

第16回舶用品標準化推進協議会／ 標準化セミナー

講演資料

2023年3月8日

一般財団法人 **日本船舶技術研究協会**

目 次

1. 特別講演

特別講演 1

造船・海運を取り巻く動向と関連施策・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P5

国土交通省海事局船舶産業課

船舶産業高度化基盤整備室長／舟艇室長

松本 友宏 様

特別講演 2

最近の国際標準化政策について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P25

経済産業省産業技術環境局国際標準課（ISO 課）課長補佐

小田 宏行 様

特別講演 3

ISO/TC 184/SC 4（産業データ）における規格開発への取組みのご紹介

～ISO/TC 184/SC 4 およびものづくり標準データ推進協議会の活動について～・・・・・・・・ P37

株式会社エリジオン 副社長 CTO

相馬 淳人 様

2. 個別講演

個別講演 1

ISO/TC 8/SC 2（海洋環境保護分科委員会）の最新動向・・・・・・・・ P57

一般財団法人日本船舶技術研究協会 審議役

千田 哲也

個別講演 2

水中洗浄等に関する ISO 規格開発の国内外の動向について・・・・・・・・ P71

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

海上技術安全研究所 環境・動力系

環境影響評価研究グループ 上席研究員

小島 隆志 様

個別講演 3

我が国提案による船陸間通信に関する ISO 規格開発への取組みについて

～ISO23807 規格のご紹介～・・・・・・・・・・・・・・・・ P97

株式会社 MTI 船舶物流技術グループ

船舶 IoT 物流チーム長

柴田 隼吾 様

1. 特別講演

特別講演1：造船・海運を取り巻く動向と関連施策

国土交通省 海事局 船舶産業課
船舶産業高度化基盤整備室長／舟艇室長
松本 友宏 様

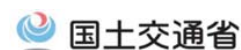
造船・海運を取り巻く動向と関連施策

令和5年3月8日
海事局 船舶産業課
船舶産業高度化基盤整備室長／舟艇室長
松本 友宏



国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism



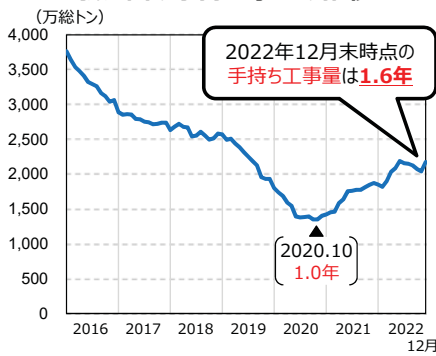
国土交通省

海事産業の現況

1. 我が国造船業の業況

- 厳しい国際競争下に、新型コロナが加わり、**2020年**は我が国造船業の**手持ち工事量が危機的な状況まで低下**。
- 2021年春からコンテナ船、ばら積み船を中心に受注が増加し、**手持ち工事量も一定の回復**。

我が国の手持ち工事量の推移

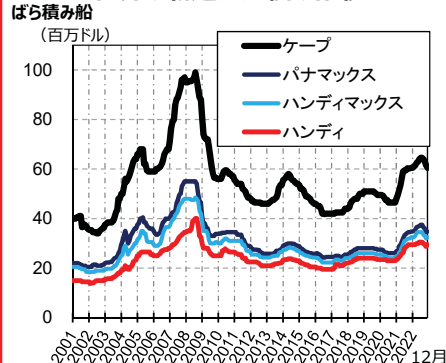


(出典) 日本船舶輸出組合

2. 市場の動向

- 自動車専用船等**LNG燃料船の導入が加速**。
39隻の国内建造が発表済。
※導入済の3隻を含む。
※国内大手海運3社の公表資料による。
- 市場における**船価は一定の回復**(約2～3割の上昇)。
※19年10月→22年12月

世界の造船船価の推移

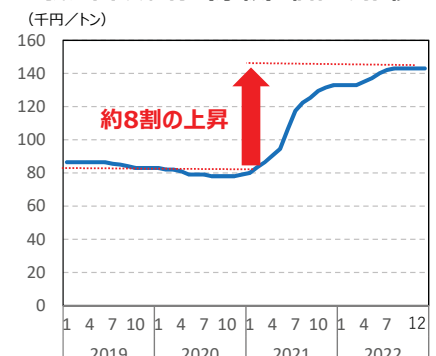


(出典) Clarkson

3. 外的要因 (材料費)

- 建造コストの2～3割を占める鋼材の価格は、2021年以降に**急騰した**後、**高止まり**。
- 一定の船価回復や円安など、新造船の受注環境への好影響もあるが、引き続き**注視が必要**。

我が国の鋼材 (厚板) 価格の推移

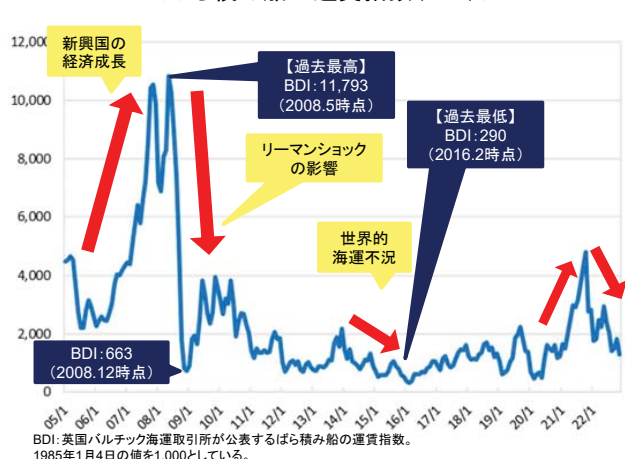


(出典) 鉄鋼新聞

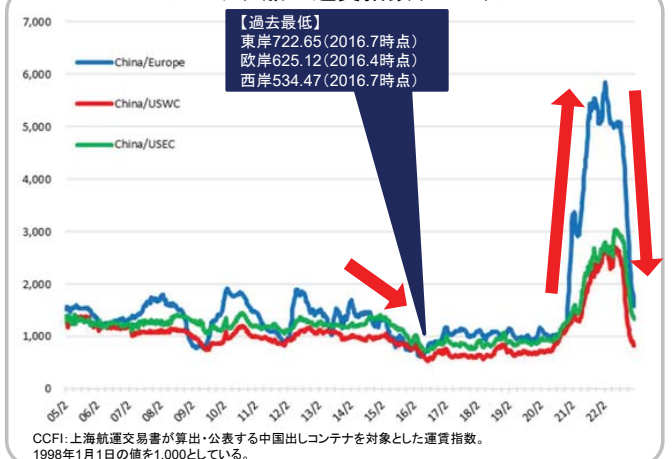
- リーマンショック前の船舶の大量発注、その後の経済情勢等の影響で、**船舶供給は過剰な状態**が続き、運賃市況をトレンドで見ると、**近年は比較的低水準で推移**。
- ばら積み貨物船、コンテナ船ともに**新型コロナウイルス感染症拡大後に上昇したが**、直近では**下落傾向**。
- 海運市況は、**経済情勢、船腹需給等の影響を受けやすい**ため、引き続き**動向を注視する必要**。

運賃市況の推移

<ばら積み船の運賃指数(BDI)>



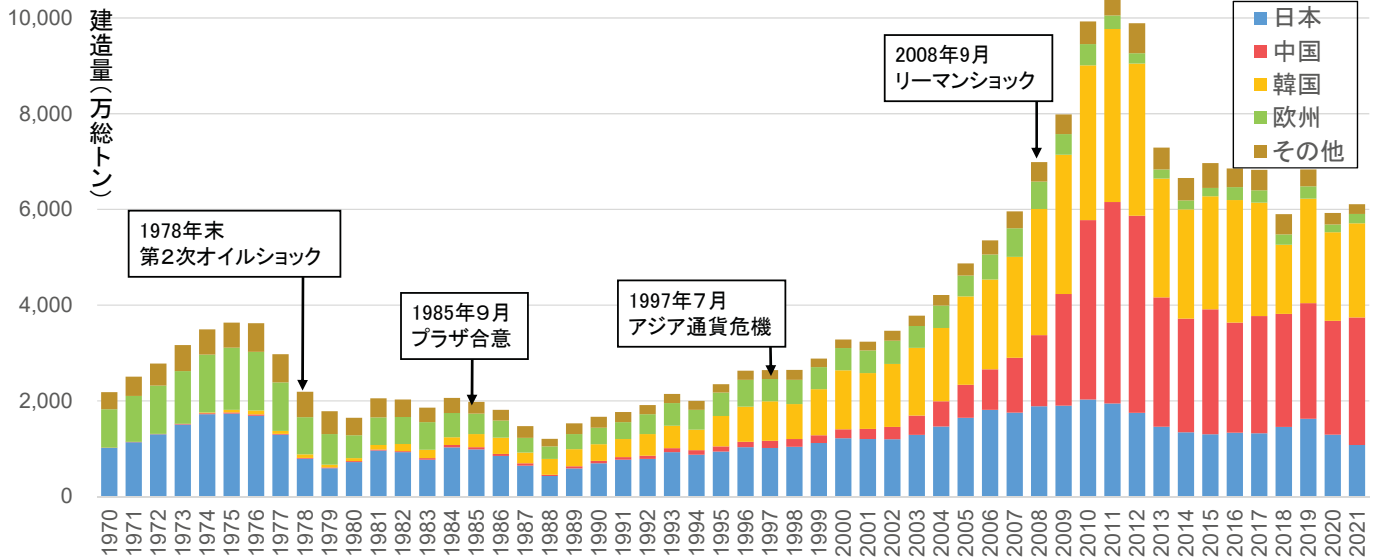
<コンテナ船の運賃指数(CCFI)>



出典: 日本海事センター

世界の船舶建造量の推移

| 世界シェア | 1980年 | 1990年 | 2000年 | 2010年 | 2020年 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 韓国 | 3% | 21% | 38% | 33% | 31% |
| 中国 | 1% | 3% | 6% | 38% | 40% |
| 日本 | 44% | 42% | 37% | 20% | 22% |
| 欧州 | 34% | 21% | 14% | 4% | 3% |



出典: IHS Markit

4

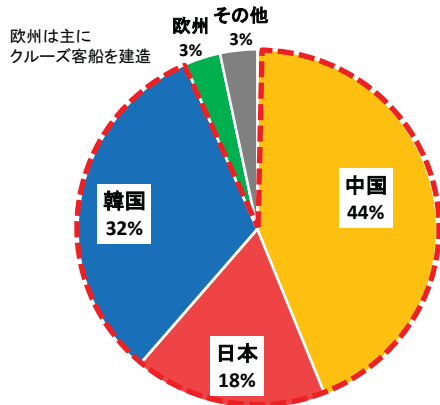
世界シェアの比較

- ・コロナ禍においても、産業基礎物資を一度に大量輸送する等、航空・自動車では成しえない輸送力を持つ海上輸送は、資源自給率が低い日本にとって非常に重要なインフラである。
- ・世界の船舶のほとんどを、日本の他、中国・韓国の建造に依存。

船舶

国別船舶建造量

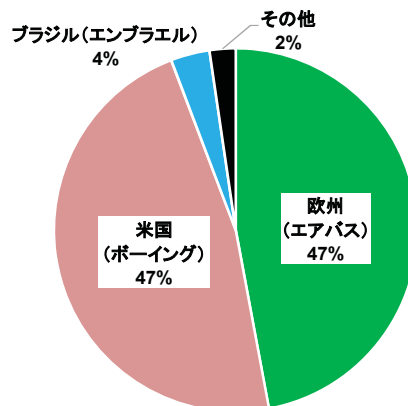
世界の9割以上が中国・韓国・日本



出典: IHS Markit (2021年建造量)

<航空機>

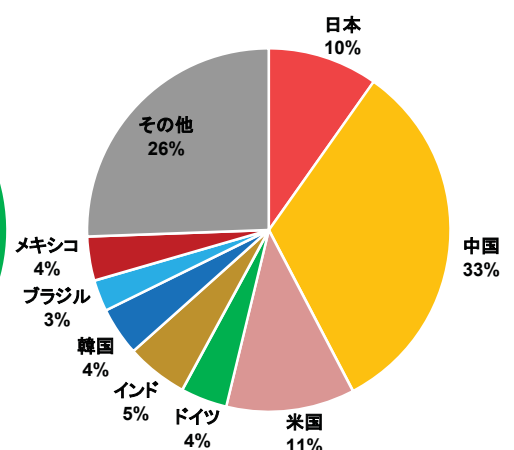
国別ジェット機受注数



出典: JADC「民間航空機に関する市場予測2022-2041」(ジェット機受注機数の変遷_2021年受注機数)

<自動車>

国別四輪車生産台数



出典: 国際自動車工業会、日本は日本自動車工業会 (2021年四輪車生産台数)

5

海事分野の経済安全保障

6

エネルギー確保における主要国との比較

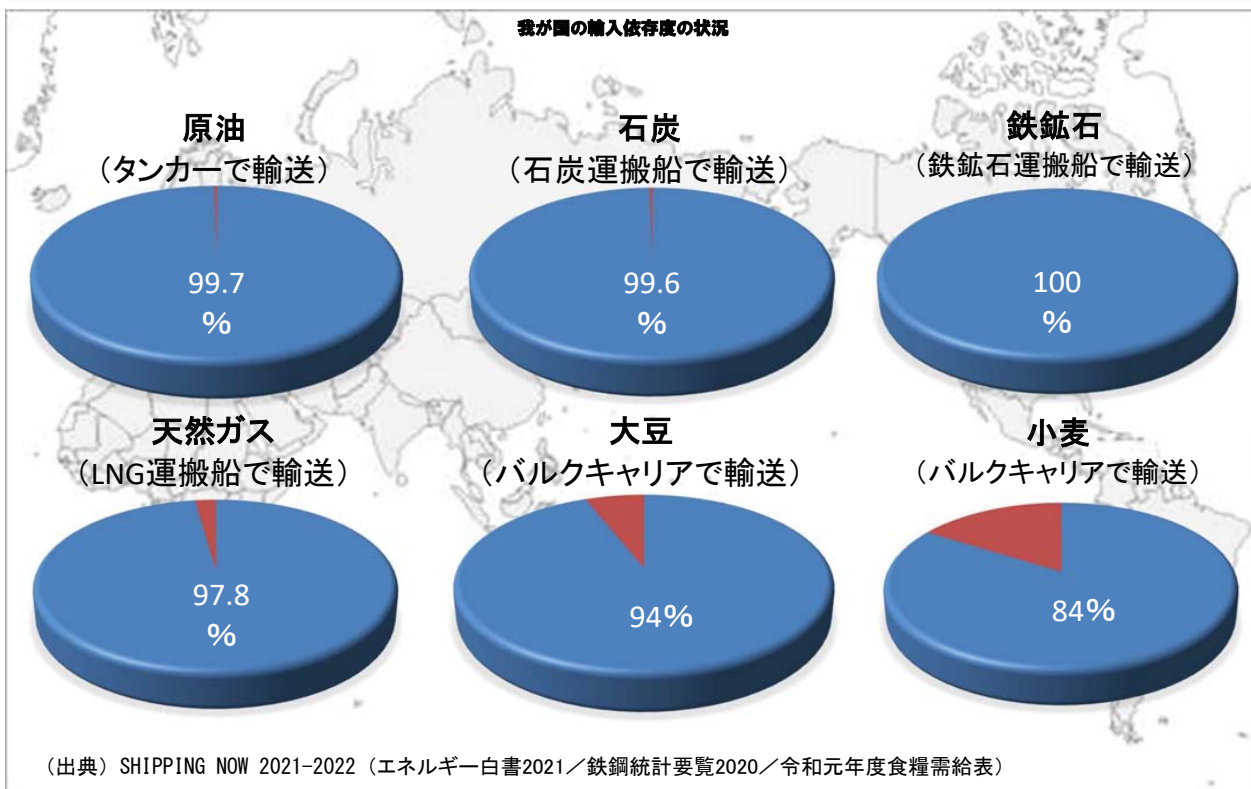
| | 日本 | イギリス | ドイツ | フランス | アメリカ |
|-----------------------|-------|-------------------|------|-------|-----------------|
| 一次エネルギー自給率 (2020年) | 11.2% | 75% | 35% | 55% | 106% |
| [主な国産資源] | [なし] | [石油 天然ガス] | [石炭] | [原子力] | [天然ガス 石油・石炭] |
| 国際パイプライン | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 国際送電線 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 大陸との連結 | × | △ (ドーバー海峡トンネル) | ○ | ○ | ○ |

日本は資源に乏しく、国際的なエネルギー連結もない

⇒船舶による海上輸送に全てを依存

7

我が国は多くの資源、食料を輸入に依存。



経済安全保障上の海運・造船の重要性

海運・造船は、国民の生存・生活・経済活動を支えている

外航海運

エネルギー・鉱物や食料を含む我が国貿易量の99.5%を担う

運航会社 (オペレーター)

船主 (オーナー)

国

我が国の防衛、海上保安の維持、海洋資源の探査等の公務を遂行する

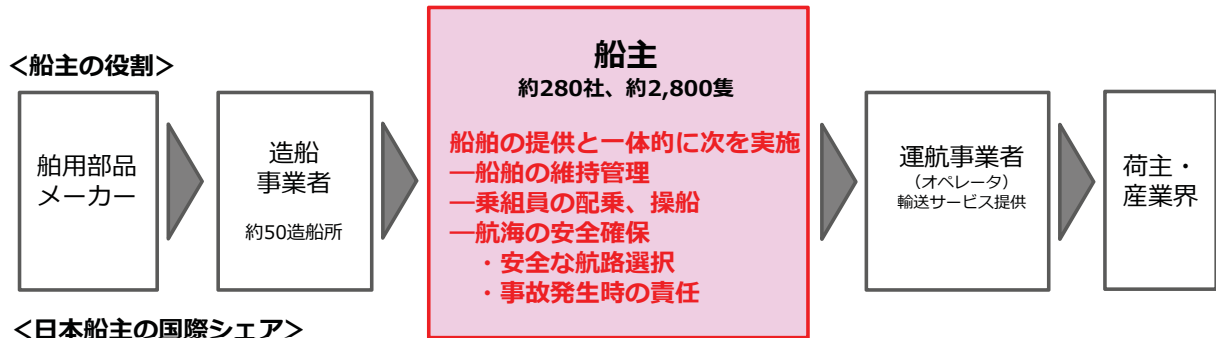


造船・船用

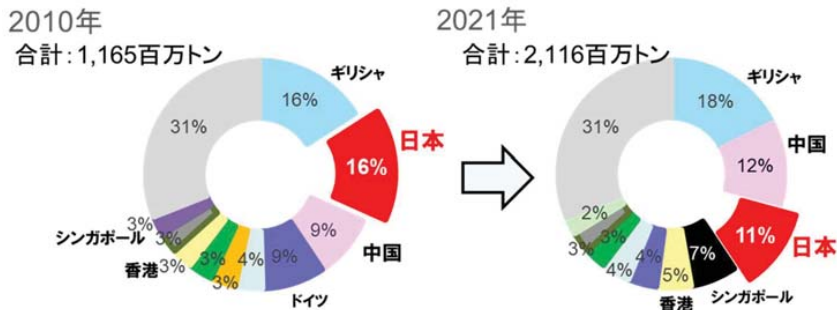
日本の社会ニーズに応じた船舶・機器を設計・開発
高性能・高品質な船舶をオーダーメイドで製造



- **船主**は、船舶を保有し、船舶の維持管理、乗組員の配乗、航海の安全確保を担っており、**経済安全保障上、重要な存在**
- **競合国**が船主に対する**税制優遇措置**を講じ、海外船主の国際シェアが拡大する一方、**日本船主の国際シェア**は、2010年の16%から、中国に抜かれ、2021年には11%まで**低下**



<日本船主の国際シェア>

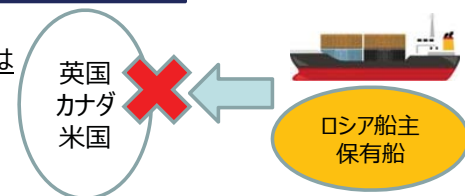


日本船主保有・日本建造船舶の重要性

- ロシアによるウクライナ侵攻に対する**経済制裁**の一環として、欧米各国は**ロシア船主が保有する船舶の入港禁止**を実施。また、日本を含め、ロシアからの輸入規制の一環として、**ロシア建造船を含めロシアからの船舶の輸入禁止**を措置。
- **特定国との間で貿易制限措置等が課されるリスク**を踏まえれば、日本船主による船舶保有量や日本造船所の船舶建造量の国際シェアが下がっている中、**日本船主が保有する船舶及び日本造船所による船舶建造**を拡大することが、**安定的な国際海上輸送の確保**の上で重要。

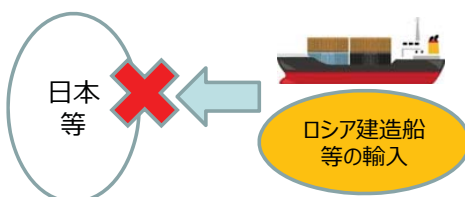
ロシア船主保有船の入港禁止 (2022年3月~)

- ロシアに対する経済制裁の一環として、**英国、カナダ、米国はロシア船主が保有する船舶の入港禁止**を実施 (2022年3月 英国・カナダ、同年4月 米国)



ロシア建造船等の輸入禁止 (2022年3月~)

- ロシアからの輸入規制の一環として、**日本を含む各国はロシア建造船を含めロシアからの船舶の輸入禁止**を実施 (2022年3月 日本)



諸外国の動向

12

船舶分野における中国及び韓国の施策

- 中国は**自らが保有していない**又は**他国に独占されている物資・技術の獲得**を重要視。船舶関連分野をその対象の一つと位置づけ、「中国製造2025」等の施策を通じ、**ハイテク船舶等の開発・製造**について積極的な投資を促進。
- 韓国は、経営難に陥った国海造船所への巨額な公的支援などの**市場歪曲的な支援**を行ったほか、自国の**造船業の技術開発や生産性向上を国家戦略として支援**。

◆ 中国の取組・施策



<これまでの大規模な公的支援>

- ・2006～2013年、造船業界への参入・拡大のための**巨額な補助金(5,400億元=11兆円相当)**※ (1元20円で換算)
※OECD「Report on china's shipbuilding industry and policies affecting it」

<中国製造2025>(重点10分野)

(中国が「製造強国」となるために国産化拡大を目指す分野)

- ・海洋エンジニアリング設備及び**ハイテク船舶**

<中国国务院傘下科技日報35品目>

(中国が未保有又は他国独占の35技術分野に関する特集記事)

- ・ガスタービン、**ディーゼルエンジン関連技術**、海洋探査技術

<外商投資奨励産業目録>

(中国が技術獲得のために積極的に外資を呼び込む分野)

- ・**インテリジェント船舶設計**及び関連システムの研究開発
- ・船舶軽量化及び環境保護型新材料の研究開発、製造
- ※上記はいずれも19年版以降に追加された直近の重要分野

◆ 韓国の取組・施策



<これまでの大規模な公的支援>

- ・経営難に陥った国内造船所(大宇造船海洋)への**巨額な公的金融支援(約12兆ウォン=1.2兆円相当)** (1ウォン0.1円で換算)

- ・信用力の低い造船事業者への、**市場で得られないような公的保証**の付与による受注支援※ 等

※ 船舶建造中に造船所が倒産等した場合に公的金融機関が発注者に前払金の返還を保証

<造船海洋産業コア技術開発事業>

- ・生産コア技術の確保及び生産基盤の技術開発支援を通じ、**自国造船業におけるコア競争力の持続**を目指す。

<世界一等造船強国実現のためのK造船再跳躍戦略>

- ・「スマートヤード構想」を早期実現し、**2030年までに生産性30%向上**(2020年比)の実現を目指す。

13



米国の安全保障の観点からの海運・造船政策を巡る動き

上院の超党派が、250億ドルの造船支援基金を造成する法案「Shipyard 法」を議会提出

- 2021年4月、海軍造船所と民営の艦船造船・修繕ヤードについて設備投資等の資金を提供する基金を造成する法案「Shipyard 法」が提出された。（民主・共和の超党派18人による共同提案）



ブルッキングス研究所、「Shipyard法の対象に商船分野を加えるべき」と提言

- 2021年5月、防衛・安全保障分野での主要シンクタンクのブルッキングス研究所は、国家安全保障の強化のため、商船分野をShipyard法の対象に加えるべきとの提言を発表。

ハドソン研究所、外航商船建造、外航海運の拡大を政策提言

- 2022年5月、米国主要シンクタンクのハドソン研究所（ポンペオ元国務長官らが在籍）は、ロシア、中国の問題を背景に、「米国サプライチェーンの独立再興」と題する提言を発表。

“米国は外国の船舶や海上物流業者に依存しており、中国の海事戦略による市場支配力が高まることで、米国の脆弱性が高まる。”

“米国船主が国際競争に打ち勝つため、税制格差を完全に埋める措置を講ずべき。”

“米国の独立と国際海事サプライチェーンの安全保障を達成することを目標に、商船分野の国際戦略を包括的に見直すべき。”

米国の船舶不足を「国家安全保障の脆弱性」とし、サプライチェーン確保が必要との論調の高まり

- 2022年9月、国営放送「ボイス・オブ・アメリカ」は、半導体の米国内製造の復活とサプライチェーン強化のために約7兆円投入する「CHIPS法」（2022年8月に成立）に匹敵し、米国内船舶建造及び保守能力の確保を目的とする「SHIPS法」を制定すべきとの論調の高まりを報道。



- 米国の船舶不足を「国家安全保障の脆弱性」とし、中国に対抗するため、米国議会は対策を講ずべきとする。米国内の政府高官が国会演説の演説内容を紹介



英国の安全保障の観点からの海運・造船政策を巡る動き

2022年3月、ボリス・ジョンソン首相は造船セクターを活性化するための「造船国家戦略」を発表

- 輸送船、フェリー、タグボートの建造や海軍艦艇の修理を行うMerseyside造船所を視察し、同所において記者会見を行い、「造船国家戦略（National Shipbuilding Strategy）」を発表



“今後3年間で約40億ポンド(約6,400億円)以上を投資”

“今後30年間で150隻以上を調達”

“数万人の高度熟練労働者の新規雇用を創出”

- 同月、英国政府は、「造船国家戦略」を実現を促進するため、造船所（商船、海軍艦艇、プレジャーボート）、船用メーカー、設計会社、金融などの産業各セクター代表、労組、関係政府機関の代表からなる官民協議会「造船企業成長会合（Shipbuilding Enterprise for Growth）」を設立。

2022年8月、英国政府は、「海事安全保障国家戦略」を発表

- ロシアのウクライナ侵攻による世界的な緊張の高まり等を背景に、危機対応措置として次を含む国家戦略を発表。
 - ・2030年までに、革新的で持続的な造船企業を創設する。
 - ・先端技術と環境革新に対応し、かつ、設計、建造、修理を含む各分野において国際競争力を持つ造船企業を有する事が目標。

経済安全保障推進法

経済安全保障推進法の概要①

公布：令和4年5月18日
 施行：公布後6月以内～2年以内（段階的に施行）

経済安全保障推進法案の概要

（経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律案）

法案の趣旨

国際情勢の複雑化、社会経済構造の変化等に伴い、安全保障を確保するためには、経済活動に関して行われる国家及び国民の安全を害する行為を未然に防止する重要性が増大していることに鑑み、安全保障の確保に関する経済施策を総合的かつ効果的に推進するため、基本方針を策定するとともに、安全保障の確保に関する経済施策として、所要の制度を創設する。

法案の概要

1. 基本方針の策定等（第1章）

- ・経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する基本方針を策定。
- ・規制措置は、経済活動に与える影響を考慮し、安全保障を確保するため合理的に必要と認められる限度において行わなければならない。

2. 重要物資の安定的な供給の確保に関する制度（第2章）

国民の生存や、国民生活・経済活動に甚大な影響のある物資の安定供給の確保を図るため、特定重要物資の指定、民間事業者の計画の認定・支援措置、特別の対策としての政府による取組等を措置。

特定重要物資の指定

- ・国民の生存に必要不可欠又は国民生活・経済活動が依拠している物資で、安定供給確保が特に必要な物資を指定

事業者の計画認定・支援措置

- ・民間事業者は、特定重要物資等の供給確保計画を作成し、所管大臣が認定
- ・認定事業者に対し、安定供給確保支援法人等による助成やツーステップローン等の支援

政府による取組

- ・特別の対策を講ずる必要がある場合に、所管大臣による備蓄等の必要な措置

その他

- ・所管大臣による事業者への調査

3. 基幹インフラ役務の安定的な提供の確保に関する制度（第3章）

基幹インフラの重要設備が我が国の外部から行われる役務の安定的な提供を妨害する行為の手段として使用されることを防止するため、重要設備の導入・維持管理等の委託の事前審査、勧告・命令等を措置。

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>審査対象</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象事業：法律で対象事業の外縁（例：電気事業）を示した上で、政令で絞り込み 対象事業者：対象事業を行う者のうち、主務省令で定める基準に該当する者を指定 | <p>事前届出・審査</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要設備の導入・維持管理等の委託に関する計画書の事前届出 事前審査期間：原則30日（場合により、短縮・延長が可能） | <p>勧告・命令</p> <ul style="list-style-type: none"> 審査の結果に基づき、妨害行為を防止するため必要な措置（重要設備の導入・維持管理等の内容の変更・中止等）を勧告・命令 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. 先端的な重要技術の開発支援に関する制度（第4章）

先端的な重要技術の研究開発の促進とその成果の適切な活用のため、資金支援、官民伴走支援のための協議会設置、調査研究業務の委託（シンクタンク）等を措置。

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>国による支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要技術の研究開発等に対する必要な情報提供・資金支援等 | <p>官民パートナーシップ（協議会）</p> <ul style="list-style-type: none"> 個別プロジェクトごとに、研究代表者の同意を得て設置 構成員：関係行政機関の長、研究代表者/従事者等 相互了解の下で共有される機微情報は構成員に守秘義務 | <p>調査研究業務の委託（シンクタンク）</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要技術の調査研究を一定の能力を有する者に委託、守秘義務を求める |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. 特許出願の非公開に関する制度（第5章）

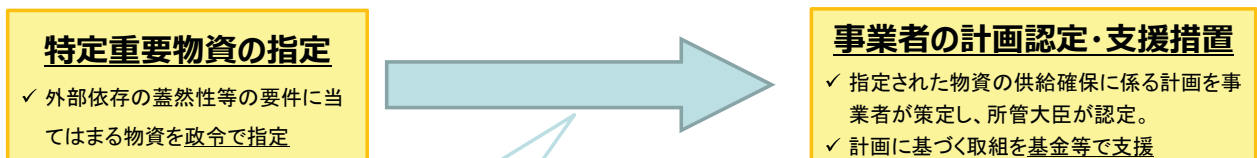
安全保障上機微な発明の特許出願につき、公開や流出を防止するとともに、安全保障を損なわずに特許法上の権利を得られるようにするため、保全指定をして公開を留保する仕組みや、外国出願制限等を措置。

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <p>技術分野等によるスクリーニング（第一次審査）</p> <ul style="list-style-type: none"> 特許庁は、特定の技術分野に属する発明の特許出願を内閣府に送付 | <p>保全審査（第二次審査）</p> <ol style="list-style-type: none"> ①国家及び国民の安全を損なう事態を生ずるおそれの程度 ②発明を非公開とした場合に産業の発達に及ぼす影響等を考慮 | <p>保全指定</p> <ul style="list-style-type: none"> 指定の効果：出願の取下げ禁止、実施の許可制、開示の禁止、情報の適正管理等 | <p>外国出願制限</p> <p>補償</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

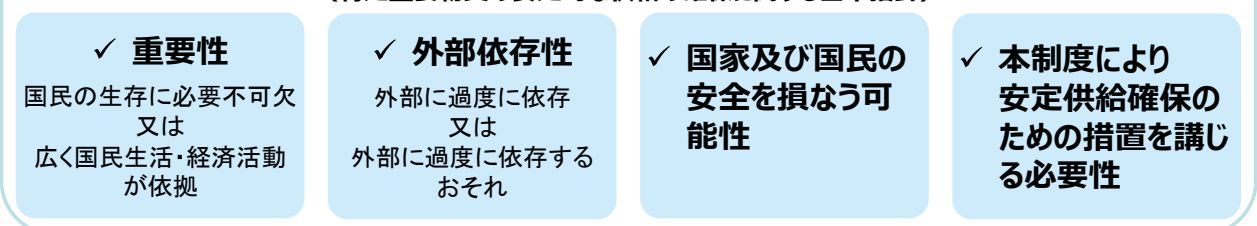
重要物資の安定的な供給の確保に関する制度

～ サプライチェーンの強靱化 ～

国民の生存に必要不可欠又は国民生活・経済活動に甚大な影響のある物資の安定的な供給を図るため、下記の取組等を実施。



特定重要物資の4要件
(特定重要物資の安定的な供給の確保に関する基本指針)



2022年12月23日、経済安全保障推進法に基づき、以下の11物資を特定重要物資として政令指定

国民の生存に必要不可欠

- ・ 抗菌性物質製剤
- ・ 肥料

広く国民生活又は経済活動が依拠

- ・ 半導体
- ・ 蓄電池
- ・ 永久磁石
- ・ 重要鉱物
- ・ 船舶の部品
(主機エンジン、ソナー、プロペラ)
- ・ 工作機械・産業用ロボット
- ・ 航空機の部品
(大型鍛造品、炭素繊維、CMC)
- ・ クラウドプログラム
- ・ 天然ガス

経済安全保障のための船舶部品のサプライチェーン強靱化




○ 世界の船舶建造は日本・中国・韓国で約9割を占めていることから、国内で船舶・船用機器が調達できない場合、その調達を中国などに依存することとなり、我が国海上輸送の確保に重大な支障が生じるおそれ。

船舶関連機器のサプライチェーン強靱化

○ 経済安全保障推進法に基づき、船舶の基幹的な機器のうち、生産途絶等のおそれが顕在化している船舶用機関（主機エンジン）、推進器（プロペラ）及び航海用具（ソナー）を特定重要物資として指定※1するとともに、そのサプライチェーンを強靱化するため、設備投資の支援のための予算（約106億円）※2を確保。

※1 経済施策を一體的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令（令和4年12月23日公布・施行）

※2 令和4年度から令和8年度までの総額（国庫債務負担行為）

| | 船舶用機関（主機エンジン） | 推進器（プロペラ） | 航海用具（ソナー） |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| イメージ図 |  |  |  |
| 課題 | ・基幹的な部材（クランクシャフト）の生産設備の老朽化と熟練工の高齢化・退職が進行 ・国際的な環境規制への対応に伴う試験工数の増加により生産能力低下 | ・生産に高度な技能を要する一方、熟練工の高齢化・退職が進行しており、安定的な生産体制の確保に課題 | ・ソナーの性能を左右する重要な部素材メーカーが撤退を表明しており、海外依存のおそれ |
| 必要な設備投資 | ・クランクシャフト生産設備の自動化 ・エンジン性能試験設備の増設 等 | ・プロペラ生産設備の自動化 等 | ・ソナーの生産設備の整備 |

○ 高性能・高品質な船舶・船用機器を安定的に生産できる体制の維持により、我が国の防衛、海上保安体制の維持にも貢献。



先端的な**重要技術**の開発支援に関する制度

～ **K Program** (経済安全保障重要技術育成プログラム) ～

【背景】

- **AIや量子など革新的かつ進展が早い技術が出現**する中、**経済と安全保障を横断する領域で国家間の競争が激化し、覇権争いの中核が科学技術・イノベーション**となっている現況であり、我が国としては遅れをとらないようにすべき。
- 世界の動向を見据えて、**迅速かつ機動的に技術を育てる新たな仕組みが必要**。

【事業概要】

- **AI、量子等の先端技術を含む研究開発**を対象に内閣府主導の下で文部科学省及び経済産業省が関係府省庁と連携し、**国のニーズ(研究開発ビジョン)を実現する研究開発プロジェクトを実施**。加えて、**研究開発プロジェクトの高度化等や個別技術を実現する個別研究テーマ**を併せて実施。
- 研究成果は民生利用のみならず、成果の活用が見込まれる関係府省において**公的利用につなげていくことを指向**。
- 技術の進展が早い**AI、量子等の先端的な重要技術**について、複数年度にわたり柔軟かつ機動的な運用が可能な**枠組(公募による研究開発を行う基金)**を構築し**社会実装に繋げる**。

R3補正予算 **2500億円**、R4補正予算 **2500億円**

K Programに係る研究開発ビジョン(第一次)

研究開発ビジョン(第一次)において支援対象とする技術

【場としての領域】

海洋領域

資源利用等の海洋権益の確保、海洋国家日本の平和と安定の維持、国民の生命・身体・財産の安全の確保に向けた**総合的な海洋の安全保障の確保**

宇宙・航空領域

宇宙利用の優位を確保する**自立した宇宙利用大国**の実現、**安全で利便性の高い航空輸送・航空機利用の発展**

領域横断・サイバー空間、バイオ領域

領域をまたがるサイバー空間と現実空間の融合システムによる**安全・安心を確保する基盤**、感染症やテロ等、有事の際の危機管理基盤の構築

【先端的な重要技術】

量子、AI等の新興技術・最先端技術

我が国の優位性・不可欠性の確保につながる**新興技術・最先端技術の獲得**

AI技術、量子技術、ロボット工学、先端センサー技術、先端エネルギー技術

支援対象とする技術の研究開発や育成支援に関しては、個々の技術開発を行うことに加え、要素技術の組み合わせによる**システム化**、様々なセンシング等により得られた**ビッグデータ処理**、設計製造への**デジタル技術**の活用などの取組を含まう

海洋領域

■ 海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大（より広範囲・機動的）

- 自律型無人探査機（AUV）の無人・省人による運搬・投入・回収技術
- AUV機体性能向上技術（小型化・軽量化）
- 量子技術等の最先端技術を用いた海中（非GPS環境）における高精度航法

■ 海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大（常時継続的）

- 先進センシング技術を用いた海面から海底に至る空間の観測技術
- 観測データから有用な情報を抽出・解析し統合処理する技術
- 量子技術等の最先端技術を用いた海中における革新的センシング

■ 一般船舶の未活用情報の活用

- 現行の自動船舶識別システム（AIS）を高度化した次世代データ共有システム技術

→ 今後、第2次の支援対象について有識者会議等を経て検討を進めていく予定。
船舶関連技術の研究開発支援についても検討していく。

K Program 海洋領域における船舶関連の重要技術育成のイメージ

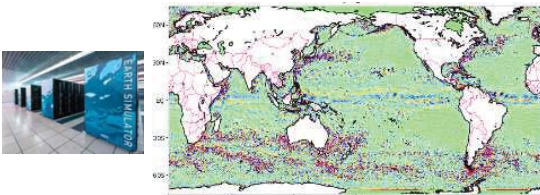
気候変動に対応してシーレーンを安定的に高度利用するためのデジタル基盤技術の開発

環境変動の高精度確率予測技術

極端現象を含む船舶運航に影響を与える環境（風・波・海流）の高精度な確率的予測を行うため、大規模アンサンブル計算をベースとするAI等を利用したシミュレーション技術を開発。

地球シミュレータ

シーレーンの海象予測



出典：海洋研究開発機構

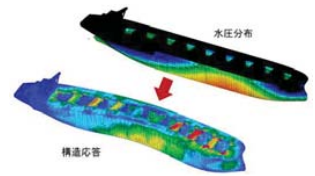
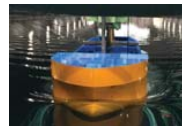
実海域・実船計測



気液境界層における高精度デジタルツイン技術

気体と液体の2層自由境界上にある船舶等の外力・応答・挙動等をデジタル空間上に高精度で再現できる非線形のシミュレーション技術（デジタルツイン技術）を開発。水槽や実船で計測した船舶等のビッグデータを基に、AI等を活用したデータ同化技術の開発・活用により、実現象を高精度で再現。

水槽試験



出典：海上技術安全研究所

デジタルアースの構築



出典：European Space Agency



出典：miros mocean

デジタルツイン船舶の構築



デジタルアース上でデジタルツイン船舶の運航シミュレーションを実施

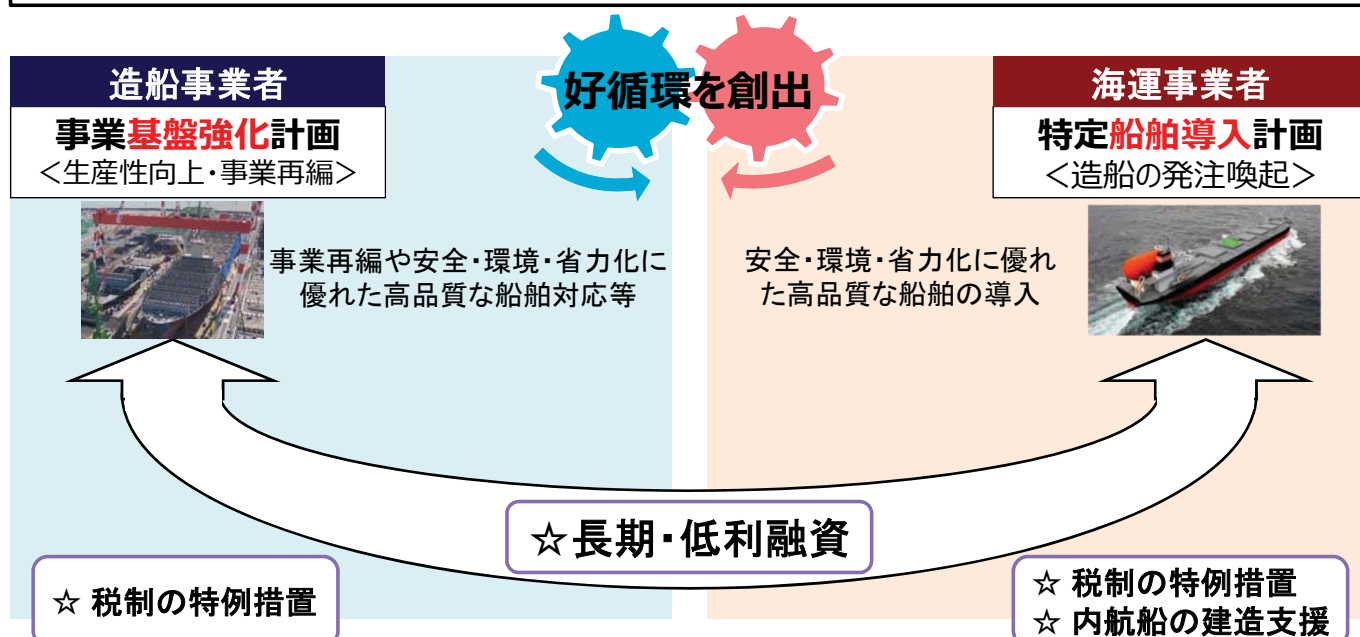
海洋分野のモデルベース技術のプラットフォーム基盤構築

- 高度化・複雑化する次世代船舶等について、要求される海洋環境条件での機能・性能・安全性等を迅速に最適化設計することが可能なシミュレーション共通基盤を開発
- 研究者・製造者・オペレータを含む幅広いステークホルダーが参加する協調的な開発・設計システム（海洋デジタルエンジニアリング）を確立

造船業の基盤強化と船舶の導入促進

海事産業強化法(造船・海運支援)の概要

- 2021年5月、**海事産業強化法**が成立し、造船・海運分野は2021年8月20日施行。
- **造船事業者**による**事業基盤強化**、**海運事業者**による**安全・環境に優れた船舶導入**の計画を**認定**し、**長期低利融資**や**税制等**により、**造船・海運**の両輪での**好循環を創出**。



(※)海運事業者と造船事業者が共同で計画を策定・申請

事業基盤強化計画
(造船・船用事業者)

- **日本政策金融公庫・指定金融機関による長期・低利融資(ツーステップローン)**
✓ 令和4年度財投計画:217億円(特定船舶導入支援との合計)
- **税制の特例(事業再編を行う場合)**
✓ 会社設立・合併、不動産売買等[※]の**登録免許税を最大80%軽減**
※計画認定後1年以内に登記した不動産に限る。
- **地域未来投資促進法の計画認定手続簡素化**
✓ 設備投資を行う場合の課税特例(法人税等)



事業基盤強化計画の認定を受けた造船事業者で特定船舶[※]を建造する場合

※要件は、特別償却と同じ。

特定船舶導入計画
(海運事業者)

- **日本政策金融公庫・指定金融機関による長期・低利融資(ツーステップローン)**
✓ 令和4年度財投計画:217億円(事業基盤強化支援との合計)
- **(外航船)税制の特例**
✓ **【固定資産税】** LNG運搬船・Ro-Ro船等は**1/36に軽減**(現行1/18)
- **(内航船)鉄道・運輸機構(JRTT)共有建造制度の利率軽減**
✓ JRTTの共有割合を80~95%に拡大(通常は70~90%)、利率を0.2%軽減

28

海事産業強化法の計画認定状況

事業基盤強化計画の取組内容

| | デジタル・設備高度化 | カーボンニュートラル | 新事業・連携/再編 |
|---------------|------------|------------|---------------------------------------|
| 浅川造船 | | 省エネ船 | |
| 山中造船 | | 省エネ船 | |
| 四国ドック | | | |
| 川崎重工業 | | 水素燃料船 | |
| 新来島グループ(6社) | | タンク内製化 | |
| 今治造船グループ(7社) | | タンク内製化 | |
| JMU | | | アンモニア燃料船 |
| 名村造船所グループ(3社) | | LNG燃料船 | 修繕事業拡大 (艦艇、LNG船、フェリー等) |
| 常石造船 | | バッテリー・水素等 | 修繕ドック相互融通・人員交流等 (神田造船買取・三井E&S資本提携) |
| 三菱造船 | | LNG燃料船 | 自動運航船等 |
| 大島造船所 | | 風力推進船 | 大規模工場の取得 (三菱重工業 長崎香焼工場) |
| 福岡造船グループ(2社) | | | 営業・開発・設計の一元化 拠点間の設備能力の共通化 |
| 内海造船 | | | 洋上風力 |
| 佐々木造船 | | LNGハンカリング船 | |
| 本瓦造船 | | 省エネ船 | |
| 旭洋造船 | | 省エネ船 | |
| 三浦造船所 | | 省エネ船 | |

17グループ・31社を認定

(各社の主な取組のうち、類型化が可能な取組だけを視覚的に示したもので、必ずしも各社の全取組を網羅したものとなっていません。)

特定船舶導入計画の認定状況<外航船>

■ 令和4年3月23日認定

| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 外航 | 川崎汽船(株) ジャパン マリンユナイテッド(株) | 自動カイト(風)システムを搭載したLNGを燃料とする 大型ばら積み貨物船の導入 令和6年3月竣工予定 <small>本船イメージ図(航行中)</small> |
| | (株)商船三井 大島造船所(株) | 硬翼帆(こうよくほ)式風力推進装置(ウインドチャレンジャー)を 搭載する大型ばら積み貨物船の導入 令和4年10月竣工予定 <small>本船イメージ図(航行中)</small> |
| | 日本郵船(株) 大島造船所(株) | LNGを燃料とする大型ばら積み貨物船の導入 令和5年3月竣工予定 |

(五十音順)

■ 令和4年7月8日認定

| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 外航 | 喜多浦海運(株) 岩城造船(株) | 省エネ船型、電子制御エンジン、省エネ型舵等を採用し、エンジンの燃費及び船の 推進性能の向上を図ったばら積み貨物船の導入 令和4年12月竣工予定 |

■ 令和4年8月29日認定

| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 外航 | 喜多浦海運(株) (株)大島造船所 | 省エネ船型、電子制御エンジン、省エネ型舵等を採用し、エンジンの燃費及び船の 推進性能の向上を図ったばら積み貨物船の導入 令和4年12月竣工予定 |

30

特定船舶導入計画の認定状況<内航船>

■ 令和4年3月23日認定

| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 内航 | (有)昭進汽船 (株)三浦造船所 | 船尾形状の改良や高効率エンジン・プロペラの採用により、省エネ性能の向上を図った セメント専用船の導入 令和5年3月竣工予定 |

■ 令和4年6月2日認定

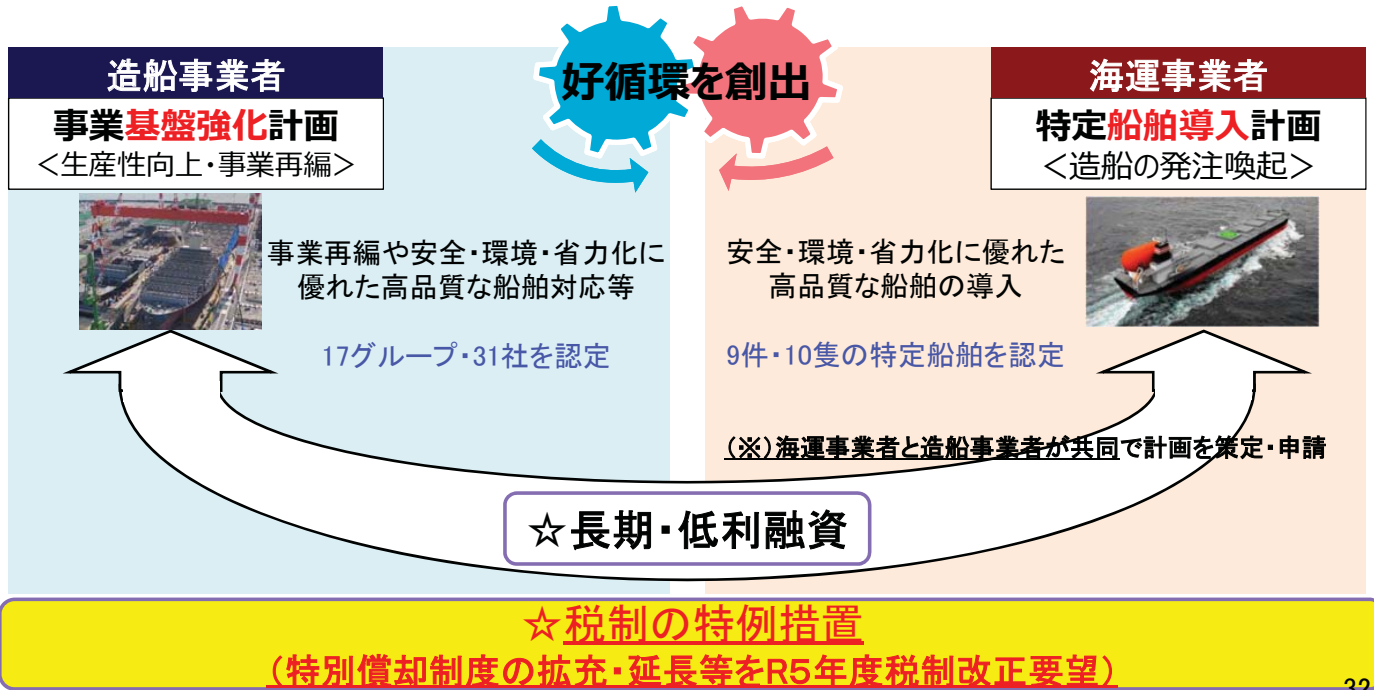
| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 内航 | いわさきコーポレーション(株) 内海造船(株) | 新船型や高効率エンジン・プロペラ等の採用により、省エネ性能の大幅な向上を図った フェリー2隻の導入 令和5年年末頃竣工予定 |

■ 令和4年11月2日認定(2件)

| 区分 | 事業者名 | 計画の内容 |
|----|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 内航 | (有)布川海運 (株)三浦造船所 | 船首形状の改良(高速型バルバス形状)や高効率プロペラの採用により、 省エネ性能を向上 令和5年5月竣工予定 |
| | (株)中央海運 (株)三浦造船所 | 船首形状の改良(高速型バルバス形状)や高効率プロペラの採用により、 省エネ性能を向上 令和5年4月竣工予定 |

31

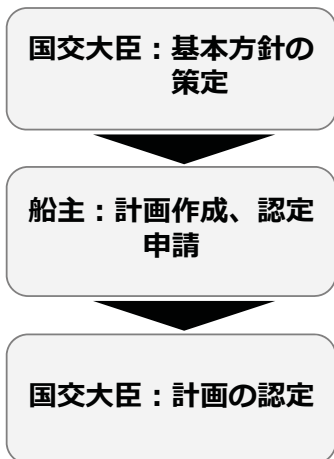
- 2021年5月、**海事産業強化法**が成立し、造船・海運分野は8月20日施行。
- **造船事業者**による**事業基盤強化**、**海運事業者**による**安全・環境に優れた船舶導入**の計画を**認定**し、**長期低利融資**や**税制等**により、**造船・海運**の両輪での**好循環を創出**。



外航船舶確保等計画制度の概要 (令和5年度税制改正要望結果)

- **日本船主**による**外航船舶の計画的な確保を促進**するための**計画認定制度**（外航船舶確保等計画制度）を創設
- **令和5年度税制改正**において、外航船舶確保等計画の**認定を受けた船主**が**取得する一定の船舶**について、**特別償却率の引上げ**を措置

〈海上運送法〉



認定を受けた船主に対する支援

船舶に係る特別償却制度の拡充・延長

| 現行 | |
|----------------|-----|
| 先進船舶 (日本籍船) | 20% |
| 先進船舶 (外国籍船) | 18% |
| 環境負荷低減船 (日本籍船) | 17% |
| 環境負荷低減船 (外国籍船) | 15% |



拡充

経済安全保障上の要件を満たすものについて、特別償却率を引上げ
 日本向け：+12%
 海外向け：+10%

〈要件〉

- 船主が**外航船舶確保等計画**を作成し、**国土交通大臣**の認定を受けていること
- **海事産業強化法**に基づく**認定造船所**で建造、かつ、**エンジン**、**プロペラ**及び**リフト**を認定船用メーカーで製造

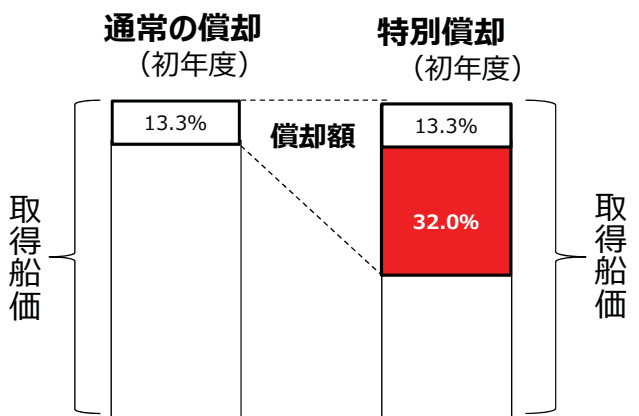
令和5年度税制改正要望結果

外航船舶の特別償却の拡充・延長（3年間延長（これまででは2年間延長））
 経済安全保障を要件に、特別償却率を12%拡充（海外オペ向けには10%拡充）

| 現行要件 | | 改正案 | |
|-----------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| | | 30~32% 28~30% | |
| | | 日本船舶 | 外国船舶 |
| <特定先進船舶> ■ IoTシステム ■ 新材料・新システム | 20% | 18% | |
| | 特償率 +3% | 特償率 +3% | |
| <環境負荷低減船> ■ 大気汚染防止 ■ 安全・省力化 ■ 海洋汚染防止 | 17% | 15% | |
| | 特償率 17% | 特償率 15% | |
| | | <特定先進船舶> ■ IoTシステム ■ 新材料・新システム/代替燃料 特償率 +3% | |
| | | <経済安全保障> ・ 海事産業強化法に基づく認定造船所で建造（エンジン、プロペラ、ソナーを認定船用事業所で製造） ・ 船主が外航船舶確保等計画を作成、国土交通大臣認定【海上運送法改正による新制度】 特償率 +12%（日本オペ向け） 又は +10%（海外オペ向け） | |
| | | <環境負荷低減船> ■ 大気汚染防止 ■ 安全・省力化 ■ 海洋汚染防止 特償率 17% | |

※その他、要件を一部見直した上で延長

特別償却の活用イメージ



初年度に減価償却額を最大32%上乗せし、損金に算入することにより、一時的に税負担が軽減。

船舶取得時に必要な自己資金の確保が可能



新たな船舶投資の促進

本日のまとめ

- 「海運」、「造船」は、国民の生存・生活・経済活動を支えており、我が国の経済安全保障上、極めて重要。
- 「船舶の部品」は、我が国において安定的な供給を確保しなければならない重要物資であり、国として支援していく。
- 「船主」は、船舶を建造発注し、保有し、運航者に用船する、船舶のサプライチェーンにおいて重要な存在。
- 税制等で船主の新造船の投資を促進し、我が国船舶の拡大を図るとともに、造船基盤の強化に向けた取組を支援していく。
- 海洋領域は経済安全保障上の重要技術。今後、船舶関連技術の研究開発支援を検討していく。

特別講演2:最近の国際標準化政策について

経済産業省 産業技術環境局 国際標準課 (ISO 課)
課長補佐
小田 宏行 様

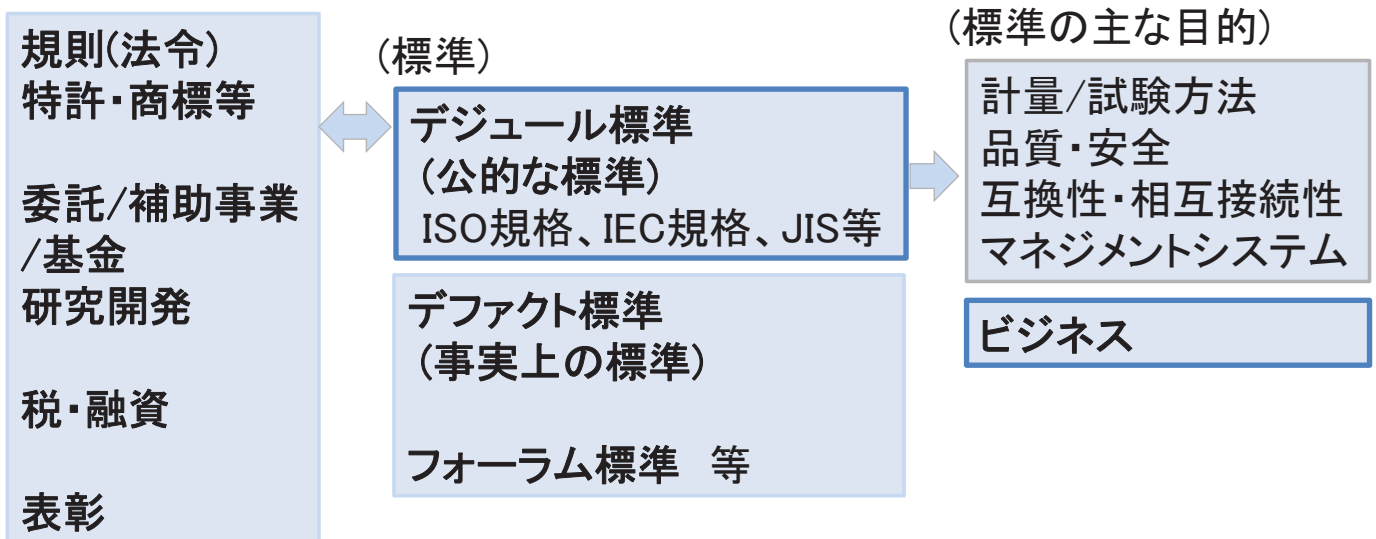
最近の国際標準化政策について

2023年3月8日

経済産業省 産業技術環境局

国際標準課 小田 宏行

1. 標準の位置付けについて

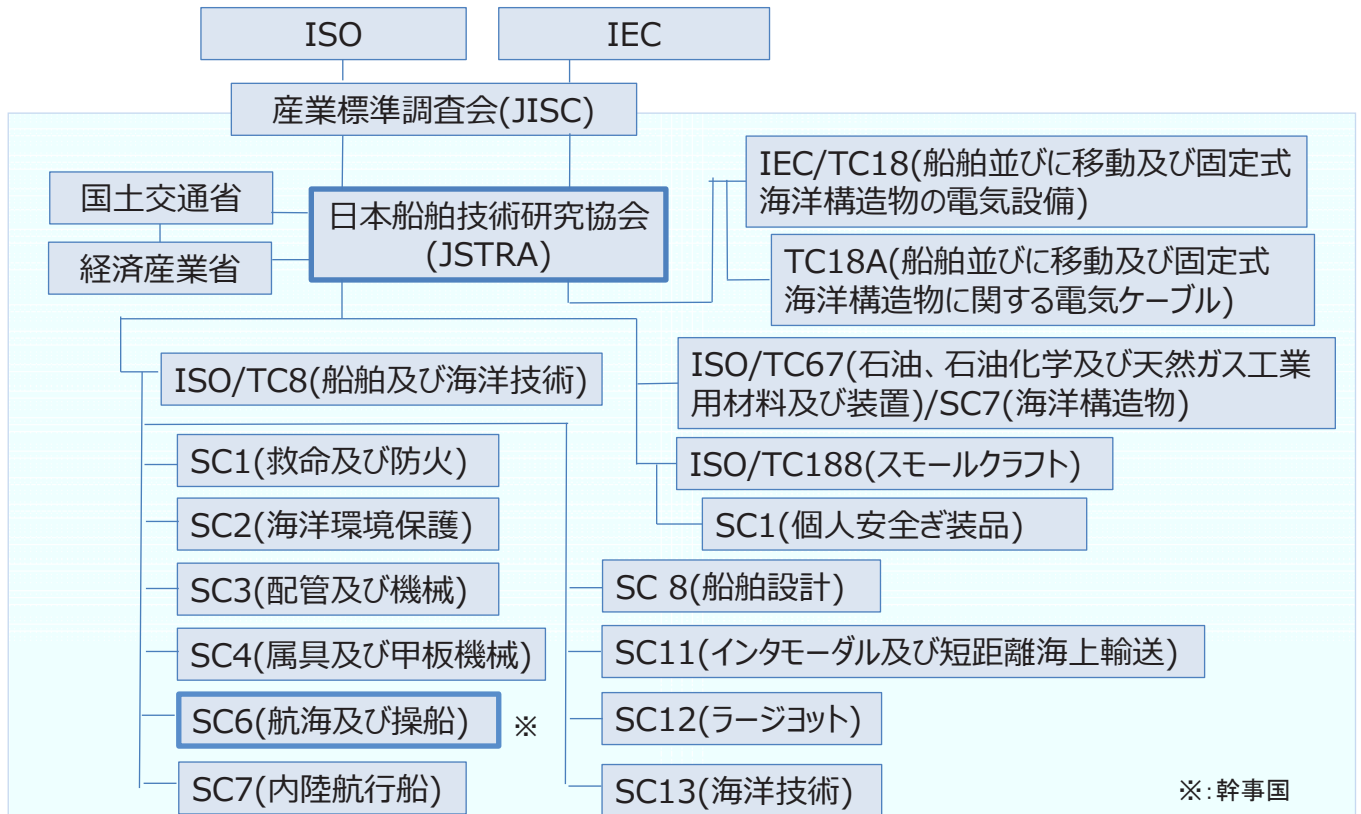


【産業標準化法】

(目的)・・・、鉱工業品等の品質の改善、生産効率の増進その他生産等の合理化、取引の単純公正化及び使用又は消費の合理化を図り、あわせて公共の福祉の増進に寄与することを目的とする。

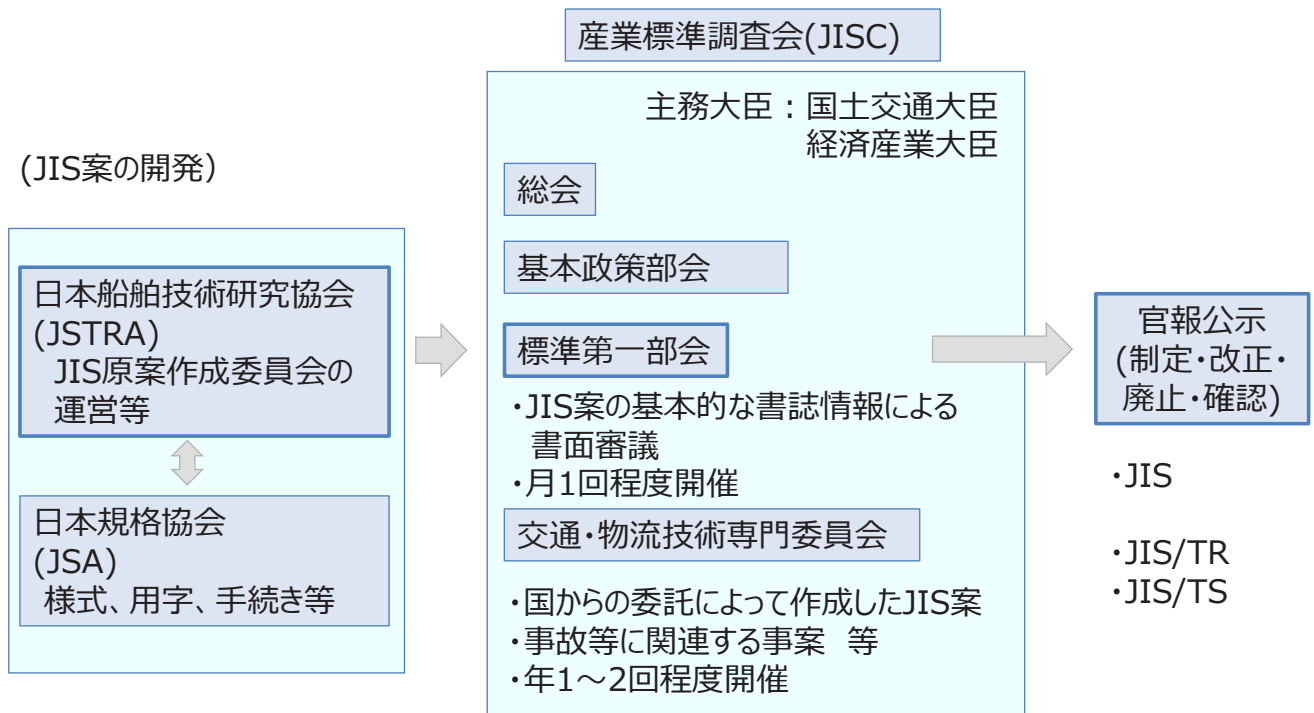
(JISの尊重)国及び地方公共団体は、・・・、日本産業規格を尊重してこれをしなければならない。

2. 船舶分野の国際標準化の体制について



2

3. 船舶分野のJIS(日本産業規格)開発の主な体制について



WTO(世界貿易機関)/TBT協定(貿易の技術的障害に関する協定)に基づく60日間の意見受付公告を実施。

3

4. 当面、発行を期待させていただいているISO規格

- (1) ISO/FDIS 24132 Ships and marine technology – Design and testing of marine transfer arms for liquefied hydrogen
SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)の「液化水素ローディングシステムの開発及びルールの整備」(平成26年10月1日～平成31年3月31日:日本船舶技術研究協会)の成果を活用。→発行後、集中的な広報を期待。

5. 船舶分野のJISの開発状況

- (1) 発行準備中
JIS F 8061(船用電気設備-第101部:定義及び一般要求事項)(改正)
2022年12月のJISC標準第一部会で議決。60日間のWTO意見受付公告(最終日:2023年3月13日)の後、答申等の所定の手続きを経て、官報公示予定。
- (2)JISCでの審議予定
JIS F 8443(船用フラッドライト)(改正)
申出準備中。申出、付議等の手続きを経て、JISC標準第一部会で審議予定。
- (3)開発中
JIS F 2805(船舶及び海洋技術-膨張式救命器具のガス膨張システム)(改正)
JIS F ----(アルミニウム船-アルミニウム合金製ダビッド)(制定)
JIS F ----(船用電子海図表示装置の機能及び試験に関する指針)(制定)
JIS原案作成団体: いずれも日本船舶技術研究協会(JSTRA)

4

6. 国際標準における特許の扱いについて

【ISO/IEC専門業務用指針第1部及び統合版ISO補足指針-2023年1月版】

2.14 Reference to patented items

2.14.1 If, in exceptional situations, technical reasons justify such a step, there is no objection in principle to preparing a document in terms which include the use of items covered by patent rights – defined as patents, utility models and other statutory rights based on inventions, including any published applications for any of the foregoing – even if the terms of the document are such that there are no alternative means of compliance.

特許を含む国際標準の例

| 標準名 | 対象製品 | 必須特許数 | ロイヤルティ条件 | ライセンサ/ライセンシ |
|------------------------|------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| MPEG2 ^{注1)} | DVD デジタルTV STB(Set Top Box) DVDディスク | 約800件 | デコーダ/エンコーダ/コーデック (\$2.5/台) DVDディスク(\$0.03/タイトル) | 24社/ 約1,100社 |
| DVD(6C) ^{注2)} | DVDプレーヤ DVDレコーダ DVD再生用ディスク DVD記録用ディスク | 約850件 | DVDプレーヤ(4%最低\$4/台) DVDレコーダ(4%最低\$6/台) DVD再生用ディスク(5¢/枚) DVD記録用ディスク(7.5¢/枚) | 8社/ 約300社 |

注¹⁾ JPEG/MPEG: 米国エミー賞を受賞

注²⁾ DVD6C Licensing Agency

出典: 知的創造サイクル専門調査会(第6回)(2006年9月21日)参考資料1(首相官邸ホームページ)を元に作成。

5

7. ISOの国際幹事の引受数の推移について

| (年) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ドイツ[DIN] | 131 | 133 | 139 | 146 | 131 | 132 | 135 | 130 | 135 | 131 |
| アメリカ[ANSI] | 119 | 117 | 119 | 115 | 110 | 108 | 105 | 103 | 103 | 98 |
| 日本[JISC] | 67 | 70 | 72 | 75 | 76 | 75 | 76 | 75 | 78 | 80 |
| フランス[AFNOR] | 67 | 69 | 71 | 75 | 73 | 70 | 73 | 76 | 81 | 79 |
| イギリス[BSI] | 66 | 68 | 67 | 70 | 72 | 76 | 78 | 78 | 77 | 77 |
| 中国[SAC] | 51 | 54 | 60 | 68 | 72 | 74 | 77 | 79 | 66 | 71 |

出典：ISOのホームページから作成。

6

8. 中国の「国家標準化発展綱要」の概要について(1)

(1) 経緯

2015年 「深化標準化工作改革方案」(中国国務院)

→国際標準への影響力を高める。

2015年5月「中国製造2025」(中国国務院)

→メイドインチャイナ

2018年1月 「中国標準2035」の策定作業を進めている旨公表

(国家標準化管理委員会)

2021年3月 「国民経済・社会発展第十四次五か年計画及び2035年までの長期目標綱要」

(中国全人民代表大会)

→中国標準の国際標準化を推進。

2021年10月10日 「国家標準化発展綱要」

(中国共産党中央委員会及び中国国務院)

→2035年に向けた標準化政策。

「中国標準2035」として策定していたもの。

出典：JETRO香港事務所の資料を元に作成。

7

8. 中国の「国家標準化発展綱要」の概要について(2)

(2) 目標

- 1) 標準化ガバナンス構造の最適化や効率向上
- 2) 標準の国際レベルへの向上
- 3) 質の高い発展を促進する標準化体系の速やかな構築

4)2025年までの中期目標

- ・政府主導から政府・市場主導への転換
- ・産業・貿易分野から経済社会全体(農業、サービス等)へ拡大
- ・量・規模から質・効率への転換
- ・国際標準化への協力促進
- ・国家標準策定サイクルの18か月以下への短縮
- ・国家標準と国際標準との整合を85%以上

5)2035年までの長期目標

- ・国際的に互換性があり、政府と市場がともに主導する中国の特色ある標準化管理体系の構築

出典：JETRO香港事務所の資料を元に作成。

8

8. 中国の「国家標準化発展綱要」の概要について(3)

(3) 対象分野

1)標準化と科技イノベーションの相互発展

- ・AI、量子情報、バイオ分野の標準化研究
- ・次世代IT、ビッグデータ、ブロックチェーン、ヘルスケア、新エネルギー、新素材分野における技術開発と標準化の同時展開
- ・船舶、高速鉄道、新エネ自動車、スマート・コネクテッドカー、ロボット分野における標準化・産業変革推進
- ・バイオ医学研究、分子育種、無人運転分野における安全関連標準の策定・改善 等

2)産業標準化レベルの向上

3)グリーン発展における標準化保障の改善

4)都市と農村・社会建設に関する標準化加速

(4) 国際標準との関係

- ・国際標準化機関(ISO)・国際的な専門標準化団体への積極参加や「一帯一路」、BRICs、APEC、その他各国との標準化分野での連携、標準国際化プロジェクト実施などによる国際標準策定への関与と中国標準・国際標準の互換性促進を進めていく。

(5) 知的財産政策との関係

出典：JETRO香港事務所の資料を元に作成。

9

9. 欧州委員会(EU)の「標準化戦略」の概要について

2022年2月2日 欧州委員会(EU)が「標準化戦略」を発表
同時に2022年の個別技術分野における標準策定のワークプログラムを発表

2022年2月7日 EU(成長総局長)が、欧州議会の域内市場・消費者保護委員会(IMCO)
において同戦略を説明

(1)標準化戦略の概要

- 1) 同戦略は、2020年に策定がアナウンスされていたもの。
- 2) グリーンとデジタルの転換のために迅速に標準化に取り組む重要分野を指定。
 - ・ワクチンと薬の生産
 - ・クリティカルマテリアル(CRM)のリサイクル
 - ・クリーン水素の展開
 - ・低炭素セメント
 - ・安全性・信頼性のある半導体製造
 - ・互換性を高めるデータ
- 3) 標準化プロセスの体制強化
- 4) 開かれた包括的な標準策定プロセス
- 5) 標準化機関(ITU,ISO,IEC等)における活動強化
- 6) その他(研究開発セクターとの連携 等)

(2)EUのIMCOでのプレゼン

- ・中国の標準化分野での活動を米国と共同でモニタリングできるよう協力を進めている。
- ・標準化をEU標準化機関(CEN, CENELEC, ETST(エッツィ))だけに開発させるのではなく、EUが開発することも可能にすべき(委任立法形式)。等

出典：EUのホームページ等を元に作成。

10

10. 国際標準化に係る主な日本の政策文書について(1)

(1)工業標準化法の改正

→産業標準化法(2019年7月1日施行)

- ・JISの対象拡大・名称変更(データ、サービス等を追加)
- ・JIS制定の民間主導による迅速化
- ・罰則の強化(認証を受けずにJISマークを行った法人等の上限:100万円→1億円)
- ・標準化の促進(目的に国際標準化の促進を追加。JIS、ISO規格、IEC規格の促進に関する国、国研・大学、事業者等の努力義務規定を整備)

(2)知的財産推進計画2020(2020年5月27日)

知的財産戦略本部決定
→戦略的な標準の活用等

(3)第6期科学技術・イノベーション基本計画(2021年3月26日閣議決定)

→知的財産・標準の国際的・戦略的な活用による社会課題の解決・国際市場の獲得等の推進等

【経営層へのアプローチ】

- ・企業に対して、標準化に関する全社的な推進を担う最高標準化責任者(Chief Standardization Officer(CSO))等による標準化体制の強化を奨励
- ・企業による戦略的な標準の活動を促すため、CSO設置企業への働きかけ(ヒヤリング等を実施)

11

10. 国際標準化に係る主な日本の政策文書について(2)

(4) 標準の戦略的な活用の推進について(報告)(2021年4月)

総合イノベーション戦略推進会議「標準活用推進タスクフォース」

- ・国際標準の戦略的活用の重要性・推進・取組
- ・重点分野における標準戦略の推進等

「産業技術環境政策の動向」のII. 基準認証政策について

(2021年6月29日、経産省産業技術環境局)

- ・標準化をめぐる環境変化(対象分野の拡大(モノから「サービス・マネジメント」、「社会システム」、「SDGs・環境」等)、研究開発と同時進行、新興国の台頭、主導権争いの激化、アジャイル(機敏)なガバナンス):ポスト・コロナにおける「ルール形成競争」、戦略的な重要性)
- ・経産省における標準化政策の方向性(標準化人材育成、領域横断分野の標準化、市場形成力指標と補助制度)等

(5) 日本産業標準調査会第36回総会資料(2021年6月7日)

- ・標準の戦略的な活用の推進について等

(6) 総合イノベーション戦略(2021年6月18日閣議決定)

→国際標準戦略の強化等

(7) 日本産業標準調査会基本政策部会 中間取りまとめの公表(2022年6月16日)

12

11. 日本産業標準調査会基本政策部会 中間取りまとめ(1)

近年の標準を取り巻く環境変化、構造変化を踏まえ、日本産業標準調査会基本政策部会において、今後の標準化政策の在り方について議論が行われ、2022年6月16日(木)に中間取りまとめを公表。

1. 企業におけるルール形成の体制整備
 - ①取組の可視化を通じた企業行動の変革
 - ②研究開発と標準化戦略
2. 標準化の戦略的活用を担う人材の育成
3. 企業の規格開発のサポート
4. 規格開発のスピードアップ
5. 包括的・持続的な国際標準化活動に向けた国の取組

(抜粋)

- ……ルール形成に積極的に取り組む企業が、投資家などのステークホルダーから、ポジティブに評価される仕組みの構築を検討するべき。
- ……企業のルール形成の取組の可視化においても、CSO設置企業における体制整備や取組状況などに関し、試行的に情報を公開していくことが有益。(例えば、CSO設置企業約70社のうち、統合報告書において標準化活動の記載があるのは、約10社程度。)
- 今後、ルール形成の取組に積極的なCSO設置企業と調整の上、例えば、統合報告書等へ標準化活動の記載を促すなど、取組状況の情報提供と、それを通じた市場からのポジティブな評価につなげる取組を行うべき。

13

11. 日本産業標準調査会基本政策部会 中間取りまとめ(2)

中間取りまとめを公表後、企業の統合報告書の作成を始めとした企業と投資家の対話のための手引である「価値協創ガイダンス2.0」を、令和4年8月31日に公表(経済産業政策局産業資金課)。

統合報告書は、有報や短信等の決算書では表しきれない企業独自の強みや、事業展開等を説明するために作成される非財務情報。

(抜粋)

- ……自社の重要課題に照らして重要度の高いルール(規制・標準・ガイドライン等)の形成に対して、関連するステークホルダーとの協働も視野に入れつつ、能動的・戦略的に参画・関与することは、持続可能な社会を前提に競争優位性の長期的な発揮を図る観点からも有益である。
- ……このとき、国際的に競争優位性を確立・強化するためには、例えば自社が開発した新技術を規格化することにより迅速な市場獲得・拡大を図るなど、標準を活用した市場戦略も効果的である。これを踏まえ、企業は、知的財産を含む無形資産の活用による差別化戦略と、標準の活用による市場拡大に向けた戦略とを一体的に構築・推進することも有益である。

14

12. 日本産業標準調査会基本政策部会の直近の開催

2023年2月3日

I. 研究開発事業

1. 研究開発プロジェクトにおける標準化の実態

- 1-1. 日本 →経営におけるルール形成の位置付け(上場企業全体の3割弱)
- 1-2. 欧州 →研究開発事業「Horizon2020(2014~2020年)」に関するEU委員会のアンケート調査等の報告(商用化に標準化が重要との認識が高まっている。)
- 1-3. 中国 →国家標準化発展綱要(2021年10月10日)

2. 経済産業省の研究開発事業と標準化戦略

- 2-1. 取組の全体像 →成果の社会実装のためにルール形成、標準化は有力な手段
- 2-2. グリーンイノベーション基金の取組例 →18プロジェクト、150社以上が参画
- 2-3. 国が実施する研究開発事業 →2023年1月の「経済産業省研究開発 評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準」の改訂で、知的財産・標準に関する項目・基準を充実
- 2-4. ポスト5G基金 →64プロジェクト、40社が参画
- 2-5. フォローアップ方法の比較 →プロジェクト参加者の取組を有識者委員会等で確認
- 2-6. その他 令和4年度補正予算

II. 人材支援策の拡充について

- 3-1. 規格開発や標準化戦略の展開における、人材関連の課題
- 3-2. 人材活用に関する論点

III. 【報告事項】新市場創造型標準化制度へのINPIT(独立行政法人工業所有権情報・研修館)支援スキームの導入

15

13. 国際標準化関連の主な予算について

(カッコ内は、令和4年度の予算額)

【令和5年度予算案】

- ・国際ルール形成・市場創造型標準化推進事業： 22.0億円(新規)……(別添1参照)
(令和4年度の戦略的国際標準化加速事業： 23.5億円)
- ・エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業： 25.0億円(新規)……(別添2参照)
(令和4年度の省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費：
25.1億円)
- ・国際標準化機構(ISO)分担金： 2.1億円(1.8億円)
- ・国際標準化機構(ISO)拠出金： 0.1億円(0.1億円)
発展途上国支援基金への拠出
- ・国際電気標準会議(IEC)分担金： 1.3億円(1.1億円)

別添1

国際ルール形成・市場創造型標準化推進事業



産業技術環境局基準認証政策課

令和5年度予算案額 **22 億円** (**新規**)

| 事業の内容 | 事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>事業目的</p> <p>不確実性の高い社会情勢、人口の高齢化やデジタル化等により産業構造が変化し、それらに伴い経済・社会課題や競争環境も変化しています。そのため、中小企業をはじめとする日本企業の重要または先進的な技術・製品・サービス等の社会実装、社会基盤整備等に関する分野について、国際標準・JISの開発・提案、国内標準化体制の構築を行います。これらを通じて、国内外のルール形成や市場創造を主導し、中小企業等の産業競争力の確保や社会課題の解決に寄与することを目的とします。</p> <p>事業概要</p> <p>重要または先進的な製品・サービス等について、ルール形成や市場創造を主導するため、以下の取組を行います。</p> <p>(1) 国際標準/JIS開発、提案等：必要に応じて異業種連携、関連技術情報・実証データの収集、他国との共同規格開発等を通じた標準原案の開発・提案、標準の普及を見据えた認証基盤の構築等を実施。</p> <p>(2) 標準化に取り組む体制の整備、強化：重要な分野における国内外標準化動向調査、国際標準化機関等対策活動、標準化人材（標準化戦略、規格開発・普及等人材）の育成、啓発・情報提供等を実施。</p> <p>(3) 国際ルール形成・市場創造型標準化推進事業補助金：民間が主導し迅速な対応が必要な標準について、その原案開発・普及促進する補助事業を実施。</p> | <p>(1) 及び (2)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(3)</p> <div style="text-align: center;"> </div> |
| | <p style="text-align: center;">成果目標</p> <p>令和5年度から令和14年度までの10年間の事業であり、最終的には国際標準化を400件（令和5年度からの累計）実現するとともに、国際標準化機関等における日本のプレゼンスを強化することを目指します。</p> |

エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業

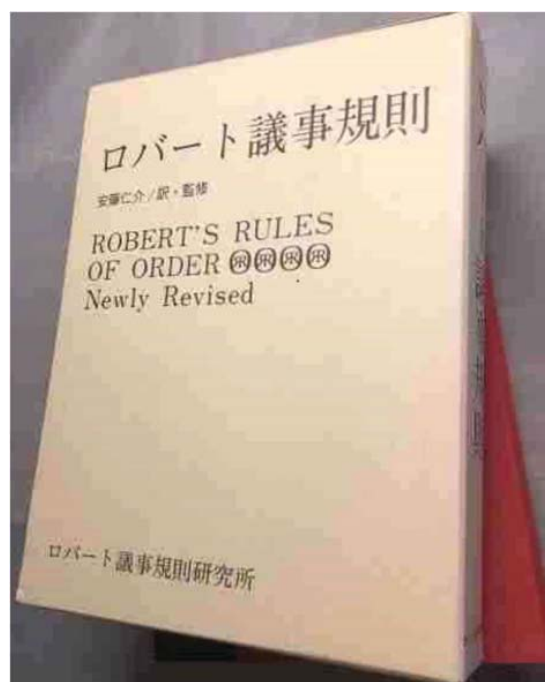
令和5年度予算案額 25 億円 (新規)

| 事業の内容 | 事業スキーム (対象者、対象行為、補助率等) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>事業目的</p> <p>2050年カーボンニュートラルや気候変動対策等を踏まえたグリーンやデジタル化によるエネルギー需給構造・産業構造変化が起こる中、関連産業は有望である一方、世界的な競争が激化しています。そのため、重要または先進的なエネルギー関係製品・技術・サービス等の社会実装、社会基盤の整備等に関する分野について、国際標準開発・提案、国内標準化体制の構築を行います。これらを通じて、国内外のルール形成や市場創成を主導し、エネルギーの使用効率化、安定供給の確保、脱炭素社会等の実現を目的とします。</p> <p>事業概要</p> <p>エネルギー需給構造の高度化、脱炭素社会の実現に資する重要または先進的なエネルギー関係製品・技術・サービス等について、ルール形成や市場創成を主導するため、以下の取組を行います。</p> <p>(1) 国際標準開発、提案等：必要に応じて異業種連携、関連技術情報・実証データの収集、他国との共同規格開発等を通じた標準原案の開発・提案、標準の普及を見据えた認証基盤の構築等を実施。</p> <p>(2) 標準に取り組む体制の整備、強化：国内外のエネルギー関係製品・技術・サービス等の標準化動向調査、国際標準化機関等対策活動、啓発・情報提供等を実施。</p> <p>(3) エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業補助金：民間が主導し迅速な対応が必要な標準について、その原案開発・普及促進する補助事業を実施。</p> | <p>(1) 及び (2)</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>(3)</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">成果目標</p> <p>令和5年度から令和14年度までの10年間の事業であり、最終的には国際標準化を200件（令和5年度からの累計）実現するとともに、国際標準化機関等における日本のプレゼンスを強化することを目指します。</p> |

(ご参考) 会議の進め方

議長は、新たな議題の提案がされた場合、議論することについて支持する人が提案者以外に1人もいないときには、議題として採用しなくていいというルールがあります。

何かを提案するときには、議論することを支持してくれる人を、予め準備しておきましょう。



(出典) ロバート議事規則,ロバート議事規則研究所

ご清聴ありがとうございました。

経済産業省～「標準化・認証」の紹介ページ

👉 <https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/index.html>

日本産業標準調査会(JISC)ホームページ

👉 <https://www.jisc.go.jp/index.html>

日本産業標準調査会事務局メールアドレス

👉 jisc@meti.go.jp



Mark Center

特別講演3:ISO/TC 184/SC 4(産業データ)における
規格開発への取組みのご紹介
～ISO/TC 184/SC 4 および
ものづくり標準データ推進協議会の活動について～

株式会社エリジオン
副社長 CTO
相馬 淳人 様

ISO/TC 184/SC 4（産業データ）における規格開発への取組みのご紹介

ISO/TC 184/SC 4およびものづくり標準データ推進協議会の活動について

2023/3/8

相馬淳人

ISO/TC 184/SC 4国内対策委員会委員長
ものづくり標準データ推進協議会副議長
(株式会社エリジオン 副社長 CTO)

本日の内容

- 自己紹介
- ISO/TC 184/SC 4とものづくり標準データ推進協議会の概要
- 三次元CADデータ流通問題の最新状況
- 三次元CADに関する国際標準フォーマットの最新状況
- 三次元CADの注記・属性変換最新状況
- 最後に



自己紹介



エリジオングループの概要

Elysium Inc.
ミシガン・
オフィス

 Southfield, MI
販売・サポート

Elysium Inc.
カリフォルニア・
オフィス

 Huntington
Beach, CA
開発




**Elysium
Europe SARL**
フランス

 Paris
販売・サポート

Elysium GmbH
ドイツ

 Oberursel
販売・サポート

エリジオン

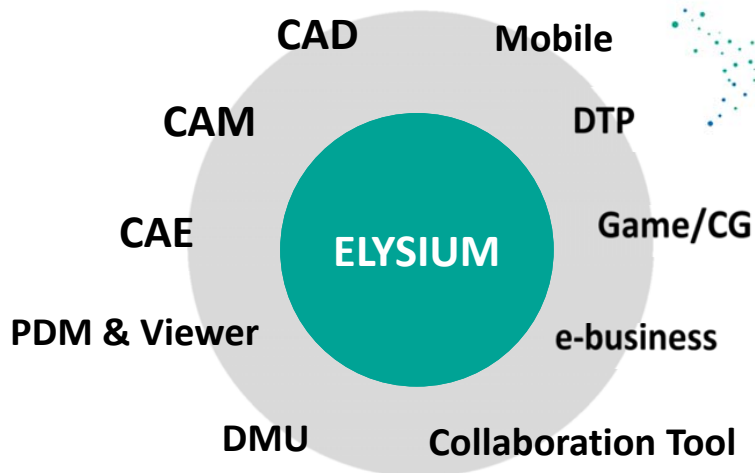
 浜松
開発・マーケティング
販売・サポート



ビジネスコンセプト

Interoperability Solution Provider

インターオペラビリティ
ソリューションプロバイダー



 ELYSIUM

業界標準化団体での活動

- ISO/TC 184/SC 4 (STEP) 国内対策委員会委員長
- ISO/TC 213 (幾何公差) 国内対策委員
- ISO/TC 171/SC 2 (pdf等デジタル文書) 国内対策委員
- JEITA 三次元CAD情報標準化専門委員会

- CAx-IF
- JT-IF
- ASME MBE委員会
- DMSC

 ELYSIUM

ISO/TC 184/SC 4とは？

■ スコープ

- ▶ 工業製品とその特性を定義するために必要な情報の内容、意味、構造、表現と品質管理の標準化。
- ▶ あらゆる詳細度で、構想から廃棄までライフサイクルのあらゆる部分が対象。
- ▶ 工業製品に関連するビジネス、技術的なプロセスやサービスをサポートするために必要な情報を伝達・収集するためのインターフェースも対象

■ SC4内の組織

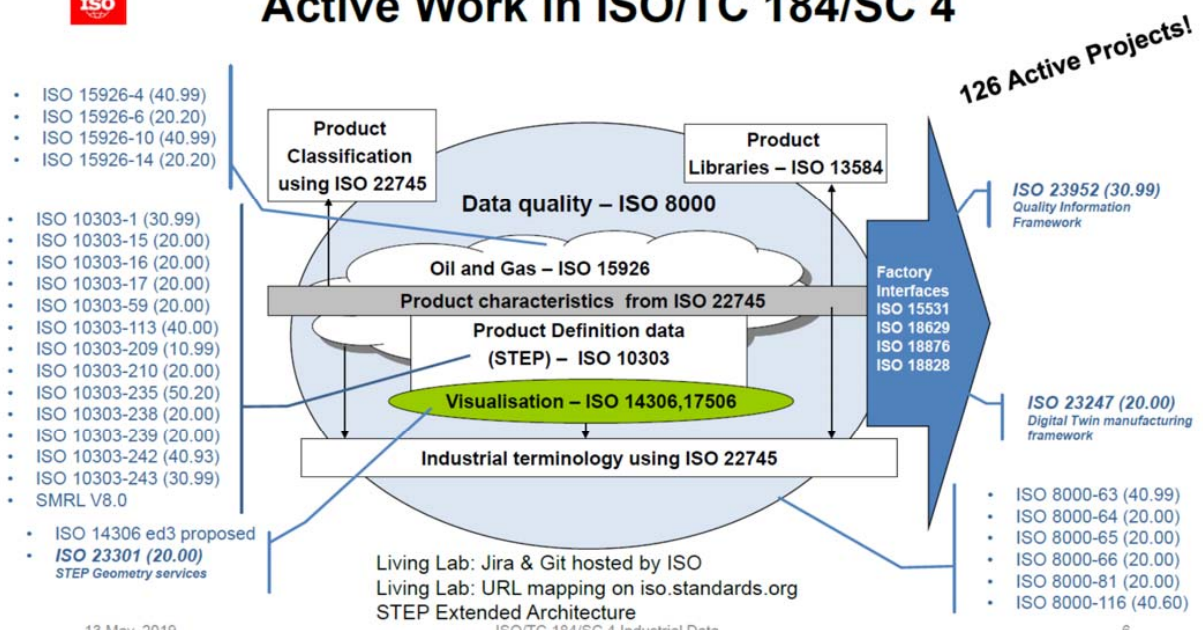
| Work Group | Title | Convenor |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| AG 0 | Change management advisory group | Kenneth Swope |
| AG 2 | Implementation Forum | Paul van Exel |
| PPC | Policy & planning committee | Kenneth Swope |
| QC | Quality committee | Hikmet Hussain |
| WG 3 | Oil, gas, process, and power | Paul van Exel |
| WG 8 | Manufacturing process and management information TC 184/SC4 – TC 184/SC5 | Anne-Françoise Cutting-Decelle |
| WG 11 | Implementation methods and conformance | David Loffredo |
| WG 12 | STEP product modeling and resources | Keith Hunten |
| WG 13 | Industrial data quality | Tim King |
| WG 15 | Digital manufacturing | Martin Hardwick |
| JWG 16 | Formats for visualization and other derived forms of product data TC 184/SC 4 – TC 171/SC 2 – JTC 1/SC 24 | Soonhung Han |
| WG 21 | SMRL validation team | Keith Hunten |
| WG 22 | Reference data validation team | Nils Sandmark |
| WG 23 | Vocabulary validation team | Tim King |
| JWG 24 | Product Properties and classes and their identification | Hiroshi Murayama |

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

ISO/TC 184/SC 4活動の概要



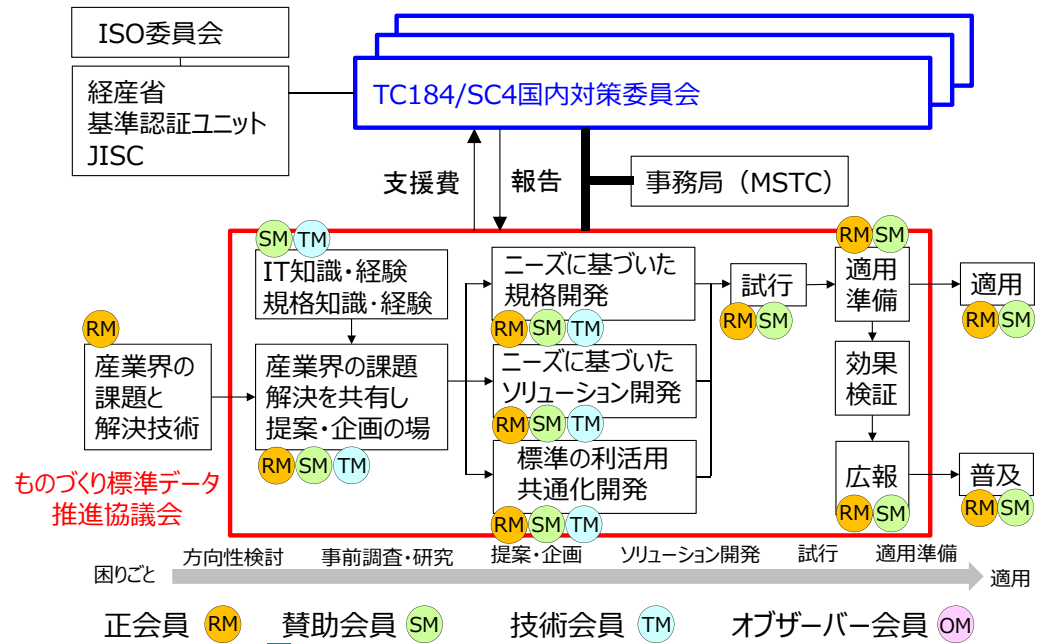
Active Work in ISO/TC 184/SC 4



13 May, 2019

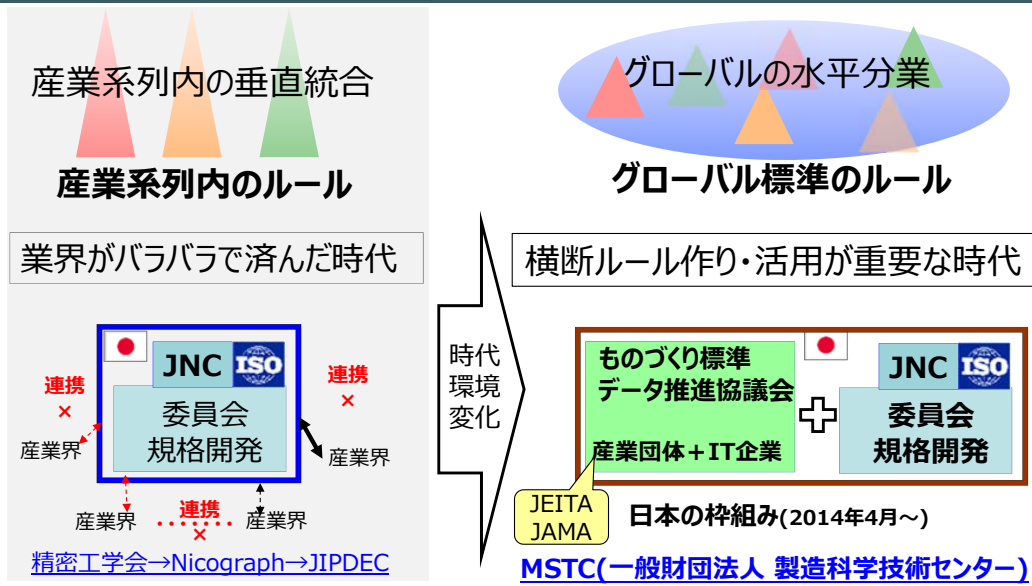
ISO/TC 184/SC 4 Industrial Data
From "Smart Manufacturing in International Standards", Kenneth Swope (SC 4 Chair), 2019

ものづくり標準データ推進協議会の関係図



ISO TC184/SC4 Japan National Committee

ものづくり標準データ推進協議会とは (旧：ISO/TC184/SC4推進協議会)

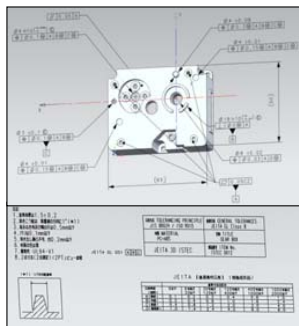


2014.04～産業界が必要とする標準化を推進できる枠組みを発足した

ISO TC184/SC4 Japan National Committee



目標 - 人とソフトの両方をつなぐ3DA model -



人が目で見て読み取る (human visible)

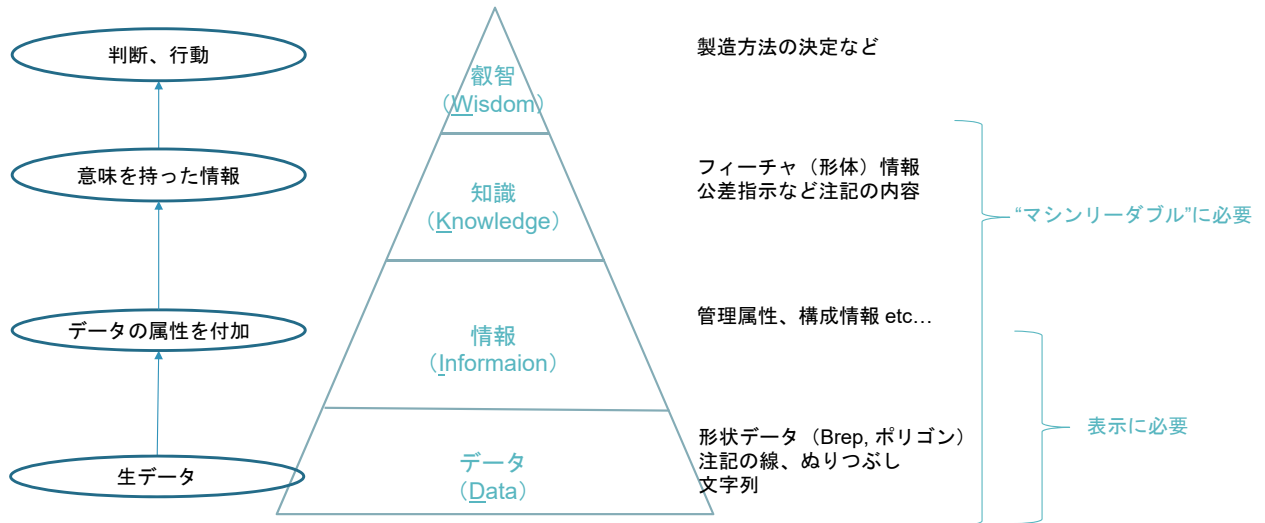
- 回転、拡大できるので直感的に理解可能 → VR/AR
- コンピュータが描画できる単純な情報があればOK

両方を実現することが重要

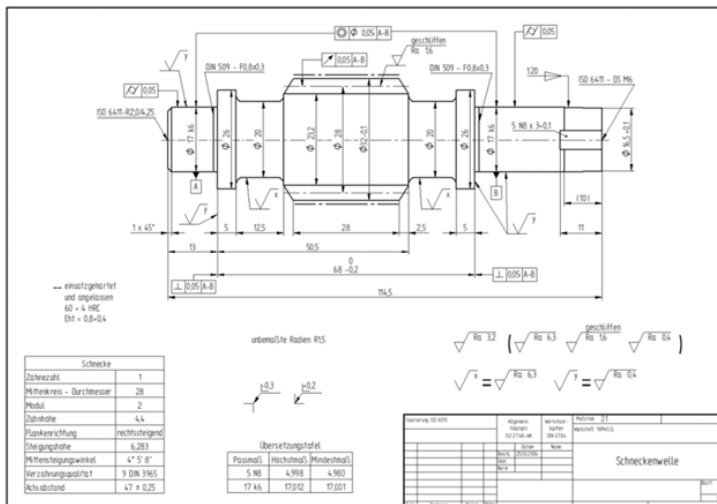
ソフトウェアが読み込む (machine readable)

- ソフトウェアやそれを使うハードウェアが自動的に連動する
- 人が単純作業から解放される

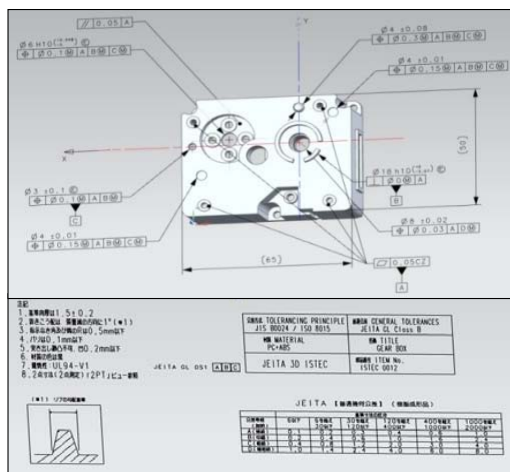
マシンリーダブルを実現するためには



設計情報伝達の今昔 - 紙図面の時代

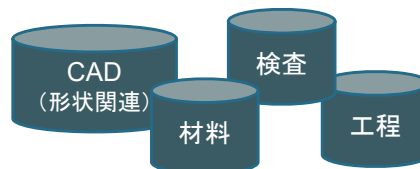


- スキルのある人間が目視して判断
- 三面図は直感的な形状把握には向いていない
 - 製造に必要なほぼ全ての情報が書かれている
 - 正確には図面情報+設計者の暗黙知が必要



3次元CADが発達

- 形状モデリング◎
- しかし、その他の情報入力には適さない



現状

- 3次元CADによる直感的な形状理解が可能
- 情報の保存先が分断されている
→ データの冗長性、齟齬
- 形状以外の情報は基本的に図面と同じ記法。モデル化されていない
→ 暗黙の共有知が必要。
同じ図面の解釈が企業間・業界間で異なることも。

参考資料：“Model-Based Enterprise Standards Committee – Recommendation Report” 2018/12

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

各種標準CADフォーマット

■ 今回説明するフォーマット（属性付き、国際標準）

- ▶ STEP AP 242
 - ▶ JT
 - ▶ QIF
 - ▶ 3D pdf
- SC 4所掌のフォーマット
- SC 4とリエゾン関係のある委員会（ISO/TC 171/SC 2）所掌のフォーマット

■ その他のフォーマット

- ▶ 形状中心の国際標準
 - IGES, Parasolid (JTに含まれる)
- ▶ ベンダーフォーマット
 - XVL, ACIS
- ▶ Web 3D系
 - x3d, glTF, VRML

STEP AP 242



■ 歴史

- ▶ 開発開始：1984年
- ▶ AP 203第1版発行：1994年
- ▶ AP 214第1版発行：2001年
- ▶ AP 242第1版発行：2014年

- 目的は「3次元データの製品ライフサイクル全般に渡る国際標準を定める」ことであり、非常に広汎にわたる
- 仕様がEXPRESSと呼ばれる独自のmachine readableな言語で記述されている（IGESとの大きな違い）
- AP 242では、PDM属性・構造、kinematicsなどを表現するためのXMLフォーマットが新たに追加された。

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

17

AP 242 ed2の内容



出典：<http://www.ap242.org/edition-2>



対応内容は多岐に渡るが、全てをサポートしているツールは少ない

- 複合材、ハーネスなどは特別なオプションが必要な場合も
- テクスチャ、表示用ポリゴンなど、visualizationに寄ったエンハンスが多い

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

18

JTについて

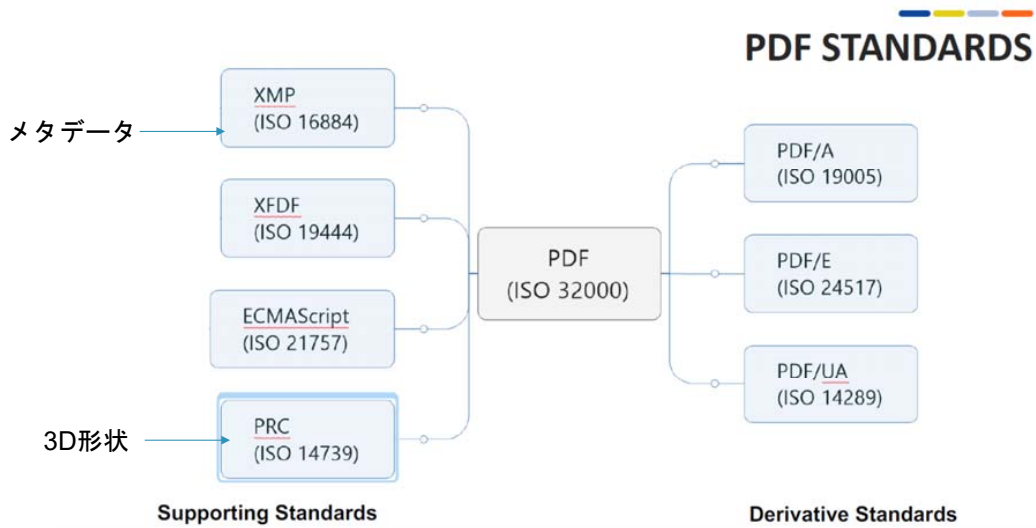


- 3D形状 (Brep、LOD)、PMI、各種属性等を含むフォーマット
- ISO 14306として国際規格認証
- 経緯
 - ▶ 2010年：IS化プロジェクト開始
 - ▶ 2012年：ISO JT V1発行 (JT Ver.9.5相当)
 - ただし、最終投票で中立性を問題視し、反対に回った国が出たため、次のバージョンでSTEP Brepを組み込むことを約束し、ISとして認証された。
 - ▶ 2017年：ISO JT V2発行 (JT Ver.9.5相当)
 - STEP Brepを組み込んだバージョンとして発行
 - Ver.10.0で圧縮方法が変更されたため、後方互換性が問題視されVer.9.5に留められた
 - データ変換、archivingをスコープに入れるかどうか、Parasolidを国際規格の正式な一部と認めるか、という点で長い議論
 - 前者はスコープに入れない、後者はSTEP BrepとParasolid形式を併記という形で妥協
 - ▶ 2015年～：VDA、ProSTEPが独自にJTIAPとしてVer.10.XをDIN規格化。現在JTIAP Ver.3
 - STEP Brepは含まれない、データ変換とarchivingをスコープに含む
 - ▶ 2020年：ISO JT V3のNWIP (New work item proposal) 投票失敗
 - JTIAPをIS化すると明記されたプロジェクト趣意書で提案されたため
 - ▶ 2022年2月：ISO JT V3プロジェクト再開
- 2/10に新project leaderの下、プロジェクトkick off予定

STEPとJTの比較



- 形状表現は大差なくなってきた
 - ▶ STEPが軽量ポリゴン、テクスチャなどに対応したため
- PMIのモデリング手法が異なる
 - ▶ STEP
 - それぞれの情報に対してデータ構造を定める。マシンリーダブルを意識して表示されない意味情報も詳細にモデル化する方向性
 - ▶ JT
 - 基本的には属性 (属性名 - 値) で定義する。フォーマットには属性名と値のタイプに関する取り決めが記述される
- 対応するツールが異なる
 - ▶ とくに(semantic) PMI



3D CIC 2019 - 3D PDF Consortium

10/09/19

5

NEW 3D FORMATS FOR PDF

PDF with STEP - ISO/PDTS 24064

- RichMedia annotations conforming to STEP AP242
 - Technical specification modified to add STEP as Rich Media Annotation
 - Previously added as 3D Annotation
 - Changing to Rich Media Annotation should all derivative standards (such as PDF/A) to inherit the changes without need for republication
 - Out for ballot now, discussed in December meeting
 - Two proof of concepts developed for 3D annotation version of PDF/STEP
 - ITI – validation
 - 3D PDF Consortium – Acrobat plug-in to create/open/save/export
 - Next step is to modify Acrobat proof of concept for Rich Media Annotation

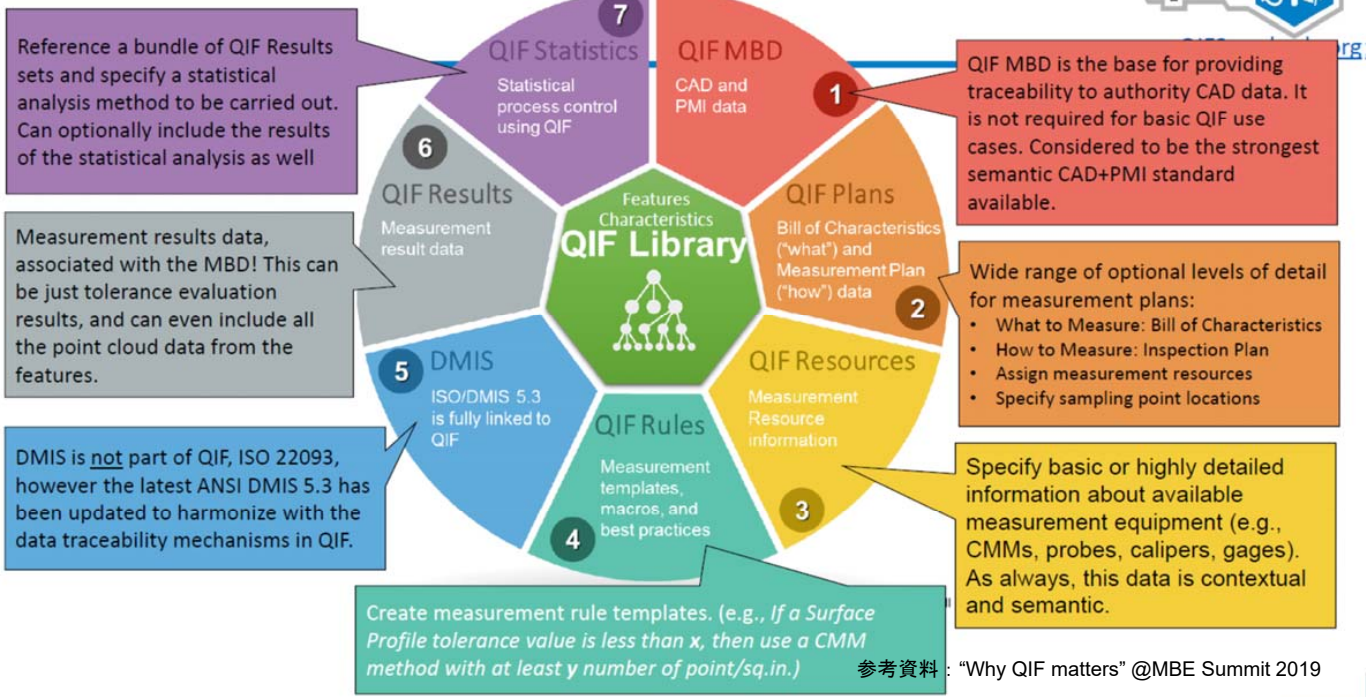
3D CIC 2019 - 3D PDF Consortium

15

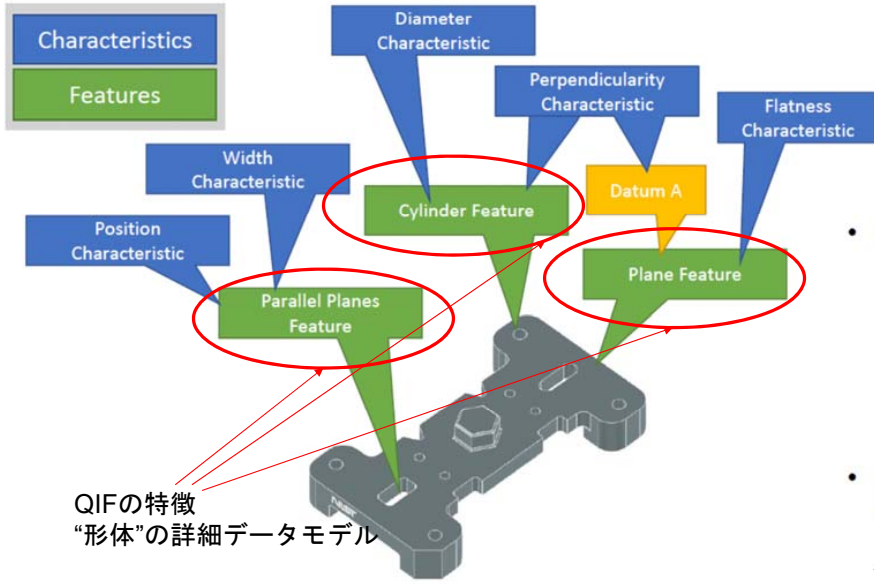
**動作するパイロット実装は国際会議にてデモ済
まもなく正式に発行予定 (ISO/TC 171/SC 2)**

- 計測を中心としたデータ流通のためのANSI規格
- 一般的に三次元化が遅れている計測・検査工程と設計を三次元データでつなぎMBEを実現するための最新フォーマット
- PMIは非常に詳細に設計されている

QIF Application Areas



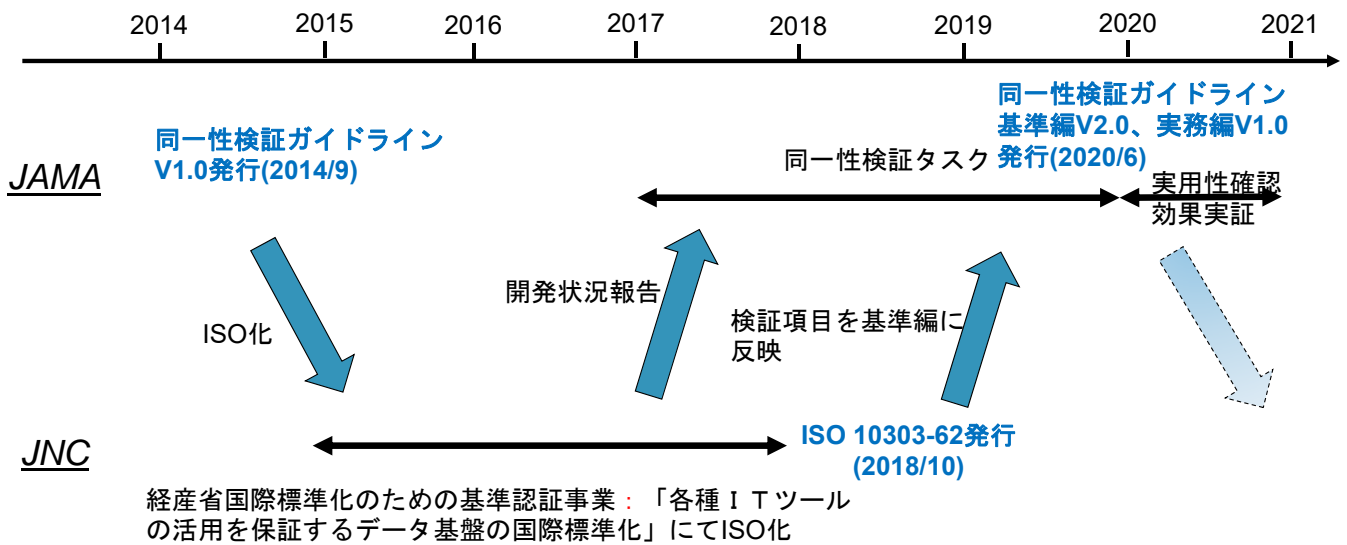
Features & Characteristics



The fundamental constructs behind QIF: Features & Characteristics

- CAD geometry is wrapped by **Features**
 - Different concept from CAD features!
 - Sometimes referred to as:
 - Tolerance Features
 - Metrology Features
 - Measurement Features
 - Features are referenced by **Characteristics**
 - Usually, these are GD&T
- 参考資料: “Why QIF matters” @MBE Summit 2019

Equivalence Validation規格開発の経緯



同一性検証技術 - 概要 -

- 形状 / アセンブリ構成 / PMI / 属性情報など、CADに含まれるあらゆる情報の差異を漏れなく検出

ユースケース1: 差分検証

- 設計変更箇所の検証
- 類似部品間の差分検証

CADデータ間の変更箇所を確認

- 形状変更
- アセンブリ構造の変更
- PMIの変更
- 属性情報の変更

ユースケース2: 同一性検証

- データ変換前後の比較 (CAD to CAD, CAD to Viewer)
- 長期保管データの検証
- CADマイグレーション
- CADバージョンアップ

形状同一性検証

PMI・属性の同一性検証

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

同一性検証技術 - 形状、構成 -

- 形状 / アセンブリ構成 / PMI / 属性情報など、CADに含まれるあらゆる情報の差異を漏れなく検出

形状比較

| | | | | |
|-----|--------|--------|---------|--------|
| 2-1 | Hole | D6.00 | Hole | D7.00 |
| 2-2 | Hole | D24.00 | Hole | D25.00 |
| 2-3 | Fillet | R2.00 | Fillet | R1.00 |
| 2-4 | Fillet | R2.00 | Fillet | R3.00 |
| 2-5 | Fillet | R2.00 | Fillet | R3.00 |
| 2-6 | Fillet | R2.00 | Fillet | R3.00 |
| 2-7 | Hole | D53.00 | - | - |
| 2-8 | - | - | Chamfer | C1.00 |

- 差異箇所をリスト表示
- フィレット・穴・面取りについては数値差異情報を表示

PMI・属性比較

(1) セマンティック情報の比較

(2) グラフィック情報の比較

アセンブリ比較

(1) 階層構造の差異

(2) パート名・アセンブリ名の差異

(3) パートの追加・削除

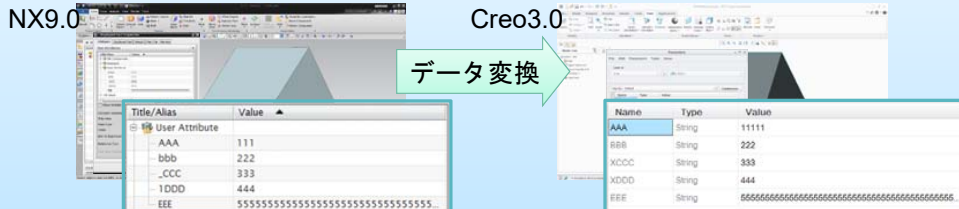
(4) 配置位置の差異

(5) 形状差異のあるパート

ISO TC184/SC4 Japan National Committee

属性・PMIの同一性検証に関する技術的課題

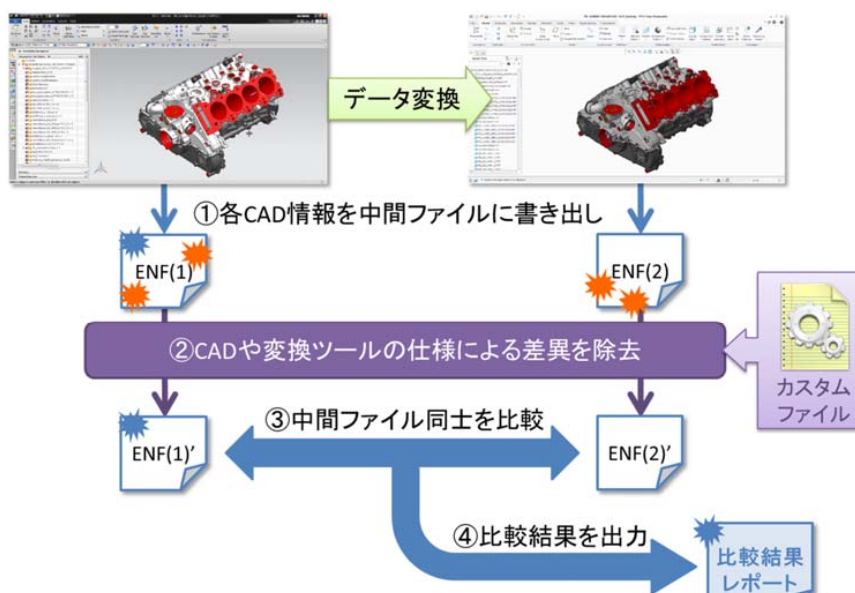
- 属性・PMIの変換失敗は変換後データ単体の品質チェックでは検出できない場合が多い（形状データとの違い）ため、同一性検証の重要性は高い
- 単純に比較するだけでは有効な比較結果は得られない
- CADや例：NX9.0 から Creo3.0 への属性変換結果の比較



| NX9.0 | | Creo3.0 | | 純粋な差異 | 比較ツール 合致判定 |
|-------|--------------------|---------|-----------------|------------|---------------|
| キー名 | 値 | キー名 | 値 | | |
| AAA | 111 | AAA | 111 | なし | 合致 |
| bbb | 222 | BBB | 222 | 小文字が大文字に変化 | 合致 |
| _CCC | 333 | XCCC | 333 | "_"が"X"に変化 | 合致 |
| 1DDD | 444 | XDDD | 444 | "1"が"X"に変化 | 合致 |
| EEE | 555555... 120文字 | EEE | 555...5 80文字 | 81文字目以降が欠落 | 合致 |

仕様による
差異なので
比較ツール
では"合致"
とすべき

同一性検証技術 - PMI、属性 -



最後に



- 三次元CADデータを中心とする設計データのシームレスな流通は依然として製造業の開発過程において重要な未解決の課題です。
- とくに、現在、注記、属性データをマシンリーダブルな形式で流通させ活用することは、ものづくり標準データ推進協議会に集まる業界横断で喫緊の課題として認識されており、現在有効な解決方法を模索中です。
- 様々な産業界との有効な情報交換、協力関係の構築を期待しております。



ご清聴有難うございました

2. 個別講演

個別講演1 : ISO/TC8/SC2(海洋環境保護分科委員会)
の最新動向

一般財団法人日本船舶技術研究協会
審議役
千田 哲也

ISO/TC8/SC2（海洋環境保護分科委員会）の最新動向

第16回 舶用品標準化推進協議会／標準化セミナー
2023年3月8日

ISO/TC 8/SC 2議長
一般財団法人日本船舶技術研究協会 審議役
千田 哲也

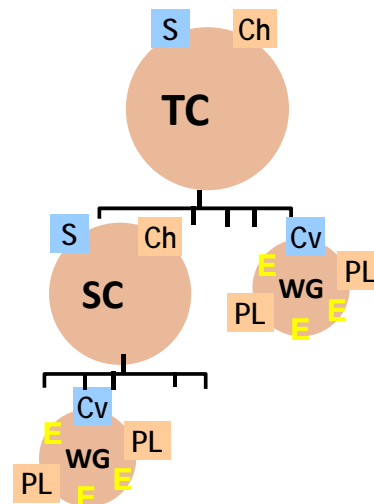
ISO（国際標準化機構）

- ISO（国際標準化機構）とは
 - International Organization for Standardization
 - 「ISO」はギリシャのisosが語源（=equal）
 - 1947年設立、本部はジュネーブ
 - 各国の国家標準化団体で構成される非政府組織
 - 日本は「日本産業標準調査会、JISC」が加盟
- 構成
 - 専門委員会TC: Technical Committee
 - 分科委員会SC: Subcommittee
 - 作業委員会WG: Working Group



TC: 専門委員会
SC: 分科委員会
WG: 作業委員会
Ch: 議長
S: 幹事国
Cv: コンビナー（WG主査）
PL: プロジェクトリーダー
E: 専門家

ISOの委員会組織



ISO/TC 8 (船舶及び海洋技術専門委員会)

- Ships and marine technology
- 議長：Mr. Yanqing Li
- 事務局：SAC (中国)
- マネージャ：Ms. Jing Wang
- 設立：1947年
- P-member：27カ国
- O-member：22カ国



SCの構成

| | タイトル | 議長 | 事務局 |
|------|----------|-----|------|
| SC1 | 海上安全 | — | 米国 |
| SC2 | 海洋環境保護 | 日本 | 米国 |
| SC3 | 配管及び機械 | 韓国 | 米国 |
| SC4 | 甲板機械及び艀装 | 中国 | 中国 |
| SC6 | 航海及び操船 | 日本 | 日本 |
| SC7 | 内陸航行船 | ロシア | ドイツ |
| SC8 | 船舶設計 | 韓国 | 韓国 |
| SC11 | 短距離海上輸送 | 米国 | 韓国 |
| SC12 | 大型ヨット | 英国 | イタリア |
| SC13 | 海洋技術 | 中国 | 中国 |

3

TC 8/SC 2 (海洋環境保護分科委員会)

- 所掌 (Scope) …海洋汚染の軽減のための材料・装備・技術及び造船・海運に関する環境問題の標準化

Standardization of **marine pollution abatement materials, equipment and technologies and environmental matters** to be used in shipbuilding and operation of ships, comprising sea-going ships, vessels for inland navigation, offshore structures, ship-to-shore interface and all other marine structures subject to International Maritime Organization (IMO) requirements.

- 議長 千田哲也 (日本船舶技術研究協会) 2018-2023
- マネージャ Dr. Carolyn Junemann (US DOT/MARAD)
- 事務局 ANSI (U.S.A.)
- 議長の交代 2024年1月から、高橋千織氏 (海上技術安全研究所) に交代 (2022年12月にTC8の投票で承認)

4

TC 8/SC 2のメンバー

- **P-メンバー**（投票権限をもつ）・・・19か国
Australia, China, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, **Japan**, Republic of Korea, Netherlands, Norway, Panama, Russian Federation, Singapore, Sweden, Switzerland, United Kingdom, United States of America
- **O-メンバー**（審議には参加、投票は不可）・・・16か国
Croatia, Cuba, Czech Republic, India, Indonesia, Islamic Republic of Iran, Malaysia, Montenegro, Poland, Portugal, Qatar, Romania, Slovakia, United Republic of Tanzania, Turkey, Ukraine
- **リエゾン**（Liaison; 専門知識・文書等の共有）・・・19団体
TC8/SC12
TC35, TC35/SC9, TC43/SC3, TC67, TC67/SC9, TC70, TC147, TC188, TC207, TC207/SC7
BIMCO, CLIA, IACS, ICOMIA, ICS, INTERTANKO, WSC
IMO

5

TC 8/SC 2の実績

- 設立：1995年（第1回総会はNew York）
- 作成した規格・・・32件
- 作成中（登録済み）の規格・・・4件
- 最近の総会：
 - 第23回 2016年6月 米国・ボルチモア（Baltimore）
 - 第24回 2017年6月 英国・ペイントン（Paignton）
 - 第25回 2018年6月 スウェーデン・マルメ（Malmö）
 - 第26回 2019年5月 日本・京都（Kyoto）
 - 第27回 2020年12月 オンライン
 - 第28回 2021年12月 オンライン
 - 第29回 2022年12月 ハイブリッド：スウェーデン・マルメ（Malmö）＋オンライン

6

TC 8/SC 2の構成

- 現在、7つの作業委員会（WG）が活動中：
 - **WG 3: Environmental response**（油汚染対策）
 - *Convener: Dr. Sei-chang Lee (Republic of Korea)*
 - **WG 4: Management of ship waste**（船上廃棄物）
 - *Convener: Mr. Ron van Gelder (Netherlands)*
 - **WG 5: Anti-fouling systems on ships**（防汚塗料）
 - *Convener: Mr. Tomoyoshi Chiba (Japan)*
 - **WG 10: Exhaust gas cleaning systems**（EGCS）
 - *Convener: Dr. Chiori Takahashi (Japan)*
 - **WG 11: Ships' energy efficiency data collection**（DCS）
 - *Convener: Mr. Koichi Yoshida (Japan)*
 - **WG 12: Marine liquefied hydrogen transfer arms**（液化水素）
 - *Convener: Mr. Katsuya Ishikawa (Japan)*
 - **WG 13: In-water cleaning of ship's biofouling**（船体汚損の水中洗浄）
 - *Convener: Ms. Runa A. Skarbø (Norway)*

New!

7

TC 8/SC 2 会議風景



8

油汚染対策

- 担当WG : **WG 3** (Environmental response)
- Convenor : Dr. Sei-chang Lee (韓国)
- **油汚染** : MARPOL条約Annex Iに規定
- 流出油の回収に関する技術についての規格
 - ISO 21072シリーズ・・・オイルスキマー（浮上油回収装置）の規格
 - ISO 17325シリーズ・・・オイルブームの規格
 - ISO 20083・・・吸着剤（sorbents）の規格
- 欧州の排水基準に対応する機器の規格
 - ISO 21963・・・油水分離機関連機器の規格
- 今後の展望
 - 次世代燃料に対応する燃料流出対策技術（既存規格の改訂）



9

船上廃棄物

- 担当WG : **WG 4** (Management of ship waste)
- Convenor : Mr. Ron van Gelder (オランダ)
- **廃棄物** : MARPOL条約Annex Vで規定
- 船上での管理と焼却、港湾の受入れ施設についての規格
- 主な規格
 - ISO 21070・・・船上での廃棄物の管理を規定
 - ISO 13617, 18309・・・船上の焼却炉の規格
 - ISO 16304・・・港湾の廃棄物受入れ施設に関する規格
- 今後の展望
 - 現在、**内陸航行船**のための廃棄物処理及び港湾受け入れ施設に関する規格を審議中（24146-1, 24146-2）
 - **極海**における廃棄物処理及び港湾受け入れ施設に関する規格案を準備中（24247, 24248）
 - **プラスチックごみ問題**への対応が必要

10

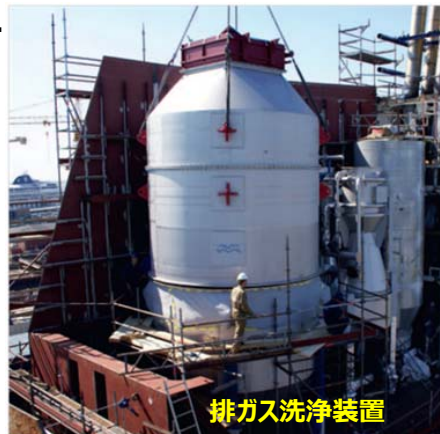
防汚塗料

- 担当WG : **WG 5** (Anti-fouling systems on ships)
- Convenor : 千葉知義氏 (中国塗料)
- 有機スズ (TBT) 系防汚塗料の環境問題が顕在化. 国際条約 (AFS条約) で使用禁止 (2001年採択、2008年発効)
- 非スズ系防汚塗料の**海洋環境リスク評価手法**を規格化・・・**ISO 13073シリーズ (日本提案)**
 - メーカーが製品の安全性を明示することができる (日本塗料工業会で本シリーズを用いた登録制度を設立)
 - (IMO等が) 規制物質を追加する場合に、合理的に評価できる (産業界主導で評価手法を構築)
- 船体付着による生物越境移動問題に対応して防汚塗料の性能評価が必要に
 - 第1段階としてスクリーニング試験方法を規定・・・**ISO 21716シリーズ (日本提案)**
 - 現在、21716-1～21716-3の3件が制定済み。**21716-4を準備中。**

11

排ガス洗浄装置

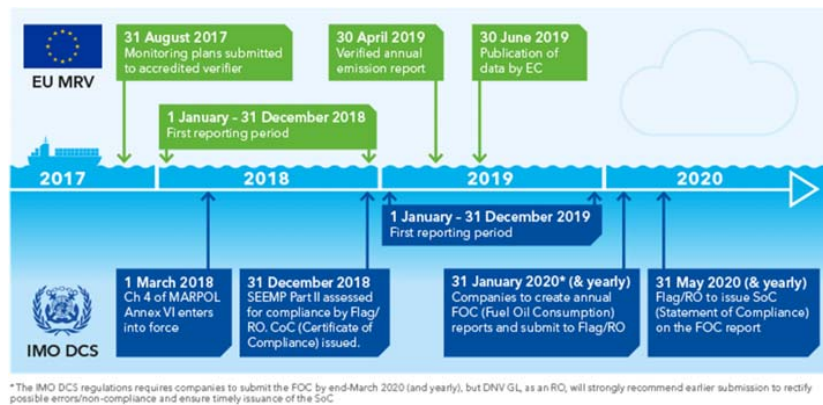
- 担当WG : **WG 10** (Exhaust gas cleaning systems)
- Convenor : 高橋千織氏 (海上技術安全研究所)
- エンジン排ガスの有害物質について、MARPOL Annex VIで規制
- 硫黄酸化物 (**SO_x**) のため燃料中の硫黄分が規制。排ガス洗浄装置を搭載すれば高硫黄燃料を許容。
 - 排ガス洗浄装置 (**EGCS**) の洗浄水の排出に関連する規格 (計測方法) を審議中。
 - **ISO 23668**...pH計測 (**日本提案**)
 - **ISO 5204** ...PAH計測
 - 濁度計測方法の調査を実施中
- 燃料の規格はTC28で審議 (たとえばISO 8217)



12

データ収集装置

- 担当WG : **WG 11** (Ships' energy efficiency data collection)
- Convenor : 吉田公一氏 (日本舶用品検定協会)
- **ISO 23765** Specification for collecting data on ship's fuel oil consumption (2021年12月制定、韓国提案)
 - MARPOL Annex VIで要求されるDCS (燃料消費量の計測) に対応するために、燃料消費量、航海距離と時間の計測手法を規格化。
 - IMOにおけるDCSの改訂があれば、適宜規格の見直しが必要



13

液化水素移送装置

- 担当WG : **WG 12** (Marine liquefied hydrogen transfer arms)
- Convenor : 石川勝也氏 (川崎重工業)
- **ISO/FDIS 24132** Design and testing of marine transfer arms for liquefied hydrogen (**日本提案**)

- SIP (戦略的イノベーション創造プログラム：2014～2018) で開発した液化水素ローディングアーム技術と試験方法の規格。液化水素技術に関する先進的な規格。
- 現在、FDIS投票中 (3月23日まで)



14

MARPOL Annex VIへの対応

- **還元剤（尿素水）**・・・エンジン排ガス中のNOx（窒素酸化物）低減に使用される後処理装置（SCR）でNOxを還元処理するとき使用される還元剤の規格
 - **ISO 18611 series:** Marine NOx reduction agent AUS 40 (2014年制定；SC2/WG6)
- **船舶・プロペラ性能の計測方法**・・・船舶の適切な管理のための船体抵抗とプロペラ性能を計測する手法の規格
 - **ISO 19030 series:** Measurement of changes in hull and propeller performance (2016年制定；SC2/WG7)
- **軸馬力計測方法**・・・燃料消費低減に必要なエンジン出力のモニタリングのための軸馬力計測手法の規格
 - **ISO 20083 series:** Determination of the shaft power of ship propulsion systems by measuring the shaft distortion (2019年制定；SC2/WG8) **(日本提案)**
- **バラスト水処理装置**に関連する規格
 - SC2/WG9で審議に着手 →TC8/WG12を設置、移行

15

船体の水中洗淨

New

- 担当WG：**WG 13** (In-water cleaning of ship's biofouling)
- Convenor：Ms. Runa A. Skarbø (Norway)
- 船体付着による生物越境移動防止のために、船体に付着した生物を停泊中に除去する「水中洗淨」が注目されている
 - **IMO PPR**で審議中
- 新規提案：2件
- **AWI 6319** Methods for performance and documentation of proactive hull cleaning
 - 除去した生物の回収を不要とするため、初期段階（バイオフィルム状態）で除去する**proactive cleaning**についての規格
 - NP承認済み（2023年1月に承認）
- **NP 20679** Guidelines for Testing Ship Biofouling In-Water Cleaning Systems
 - 水中洗淨の効果、廃棄物の処理等の観点から水中洗淨システムを評価する**試験方法のガイドライン**
 - NP投票中（4月12日まで）
- 3月29日に**第1回WG会合**（オンライン）
 - Expert募集中！国内の体制は、**IMO対応と連携**して構築

16

これからの海洋環境問題

1. 船舶からの排ガス
極海での排出問題、粒子状物質（PM）の規制
2. 海生生物（生態系）
水中騒音
3. 温暖化ガス（GHG）排出
Action Planを策定。対応技術の開発が本格化。
次世代燃料（水素、アンモニア、バイオ燃料）の利用と輸送
4. ゴミ問題—プラスチック
ごみ
海洋のプラスチックごみの大半（80%）は陸上由来。船舶からの排出の対策も必要



17

GHG排出削減問題

- ISO/TC8 は傘下SCにGHG排出削減への取組みを督励
- SCやTC直下のWGにおける取組み例：
 - **SC2**
 - ISO 19030 series：船体・プロペラ性能評価
 - ISO 23765：燃費に関するデータ収集システム
 - ISO/FDIS 24132：液化水素ローディングアーム（日本提案）
 - **TC8/ Expert Group**
 - ISO/AWI 8933 series：船用機器のエネルギー効率
 - **SC3**
 - ISO/CD 11326：船用液化水素タンク
 - エコフレンドリー船のためのロードマップの作成
 - **TC8/WG8**
 - ガス燃料（LNG等）に関する規格

18

次世代燃料—水素輸送—

- 次世代燃料、回収された二酸化炭素の**輸送**も想定される
 - ISO/FDIS 24132・・・液化水素ローディングアームの規格最終投票中（**日本提案、SC2/WG12で審議**）
 - ISO/CD 11326・・・液化水素タンクの試験方法（**韓国提案、SC3で審議**）



液化水素運搬船「すいそふろんていあ」と液化水素基地

<http://www.hystra.or.jp/news/article.html>

19

海洋プラスチックごみ

- 480～1270万トン（生産の1.8～4.7%）が海に放出と推定（2010年）
- 過去の生産量の3.5%が海に放出されたと仮定すると、すでに2.5億トンが海洋に蓄積されていると推定される。
- 放出の80%は陸域から、**10%は海運**，10%は漁業と推定。
- 海運からの排出源
 - 海上での貨物の喪失
 - 貨物の10%程度がプラスチック
 - 2008年～2019年に1,382個/年のコンテナを喪失）
 - 意図的ではない喪失・排出
 - 固縛器具、包装材料、パレット、袋、ロープ類
 - 塗膜（特に船底塗料、その水中洗浄）
 - ドックでの修繕・メンテナンス
 - （合法・不法を問わず）海洋への廃棄
 - 下水（洗顔石鹸・歯磨き等に含まれるマイクロプラスチック）



英国海岸に漂着したレゴ

20

海洋環境問題へのISOの関わり

• ISO規格とは

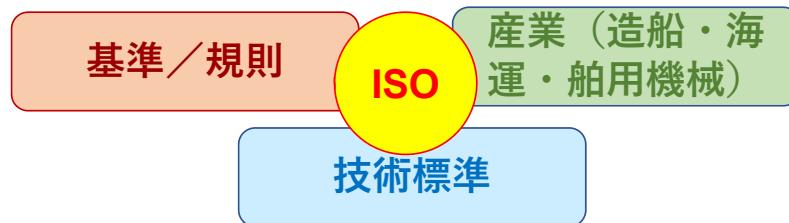
- 安全で信頼性が高く、質の高い製品やサービスの創出のための国際的な技術標準を与えるもの。
- 船舶はルール（条約・船級規則）がベース。ISOは技術的なサポート

• 海洋環境関係のISO規格

- 環境保全に必要な技術の水準の確保
- 環境保護のための規制を実行するための技術標準、ガイドライン

• ISO規格の作成は民間（産業界）主導

- 技術的な専門家（Experts）が原案作成
→技術的に**合理性のあるルール**の策定を先導する技術の提示



21

ISO規格の提案と審議

• 原案作成

- **戦略的な取組み**が重要。「目的」を明確に…何のための規格か（ビジネスにどう使うか）。何を規定するか（仕様より性能規定が望ましい）。
- **ドラフト作成**…骨格は慎重に。ベースになる規格があると便利。メーカーとユーザの参加が望ましい（できれば学識経験者も）
- **調査研究**が必要であれば船技協の助成可能。

• 提案

- **NP投票がとても重要**…海外のエキスパート確保。個別の根回しも。
- NP承認時から時計が動き出すことに留意（制定まで3年）。

• 審議

- 書面でできる**審議はできるだけ書面**で。
- 合意形成には対面の会議も必要（懇親会も重要）。
- 合意形成のキーワードは「**妥協（compromise）**」。

• 自ら提案することで主導権を

- 提案国は議論の主導権をもてる
- SC2は議長、コンビーナの半数が日本。その利を活用。

• やってみれば案外簡単、まずはご相談を！

22

おわりに

- 環境問題の解決にISO規格も貢献・・・**TC8/SC2の活用を!**
 - 規格は**民間技術者が主体**で作成するもの
 - 環境保護のための**ルールを円滑に実行**するための技術・ガイドライン
 - 開発技術の**世界市場への普及**（特許だけでなく標準化で市場確保）
 - **合理的なルールの策定の先導**（技術者の意見をルールに反映）



ありがとうございました

個別講演2:水中洗浄等に関するISO規格開発の
国内外の動向について

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所 環境・動力系
環境影響評価研究グループ 上席研究員
小島 隆志 様

水中洗浄等に関するISO規格開発の 国内外の動向について

海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
小島 隆志

2023年3月8日（水） 第16回船用品標準化推進協議会/標準化セミナー

講演内容

1. はじめに
2. 船底防汚塗料の性能評価
3. 水中洗浄に関する国際動向
4. 水中洗浄に関するISOの審議
5. まとめ

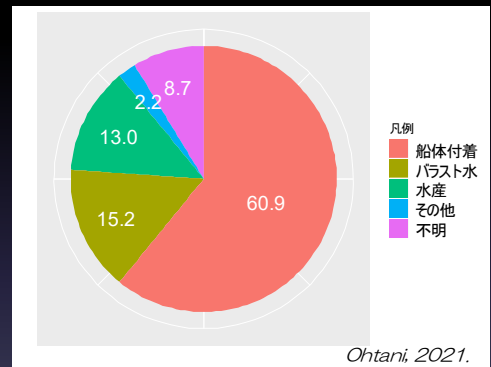
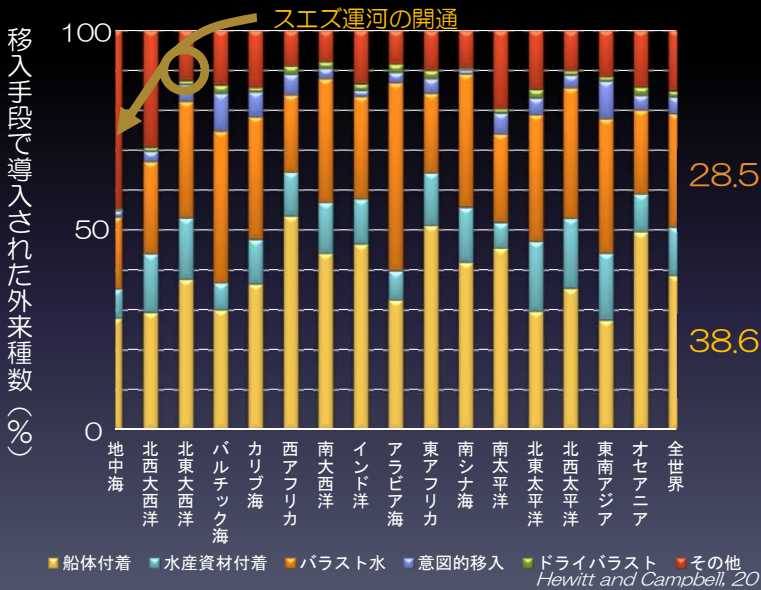
1. はじめに

2. 船底防汚塗料の性能評価
3. 水中洗浄に関する国際動向
4. 水中洗浄に関するISOの審議
5. まとめ



1-1. 外来種を運ぶ物は何か？

外来種の移入手段は何？



各導入手段が我が国にもたらした外来種の種数割合 (%)

AFSの重要性

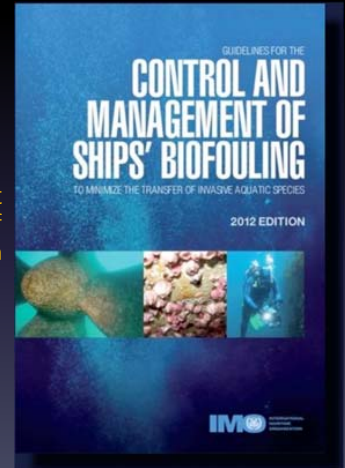


1-2. 船底防汚システム (Anti-fouling Systems)

- 海洋付着生物の越境移動・定着，船舶の効率的な航行の維持



2011 Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species, (Resolution MEPC.207(62)).



- 防汚技術の重要性



防汚技術



海洋環境低負荷

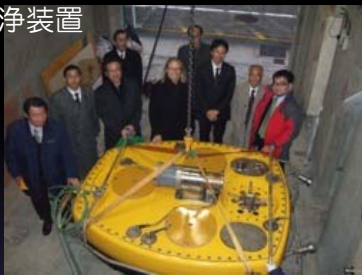


National Maritime Research Institute



1-3. 船底防汚システムの技術

水中洗浄装置



不適切な防汚対策一

Sub-standard

実際の航行・海洋環境の実態に合わない塗料



Unacceptable anti-biofouling measure

MGPS (Marine Growth Prevention Systems)



適切な防汚対策一

船底防汚塗料は主要な防汚技術

<http://www.nipponyuka.jp/>



Acceptable anti-biofouling measure

National Maritime Research Institute





1. はじめに

2. 船底防汚塗料の性能評価

- 3. 水中洗浄に関する国際動向
- 4. 水中洗浄に関するISOの審議
- 5. まとめ

2-1. 船底防汚塗料の防汚性能

船底防汚塗料 (Anti-fouling paints) : 船体付着生物管理の主要な技術

実海域試験

季節的要因

地理的要因

試験時間

影響因子

制御された環境

Efficacy Reproducible

統一的試験方法

ラボ生物試験

供試生物

- ✓ 静水条件
- ✓ 生物毒性試験
- ✓ 試験系内の蓄積

JIS K 5630, 1983 (廃止 2001/10/20)

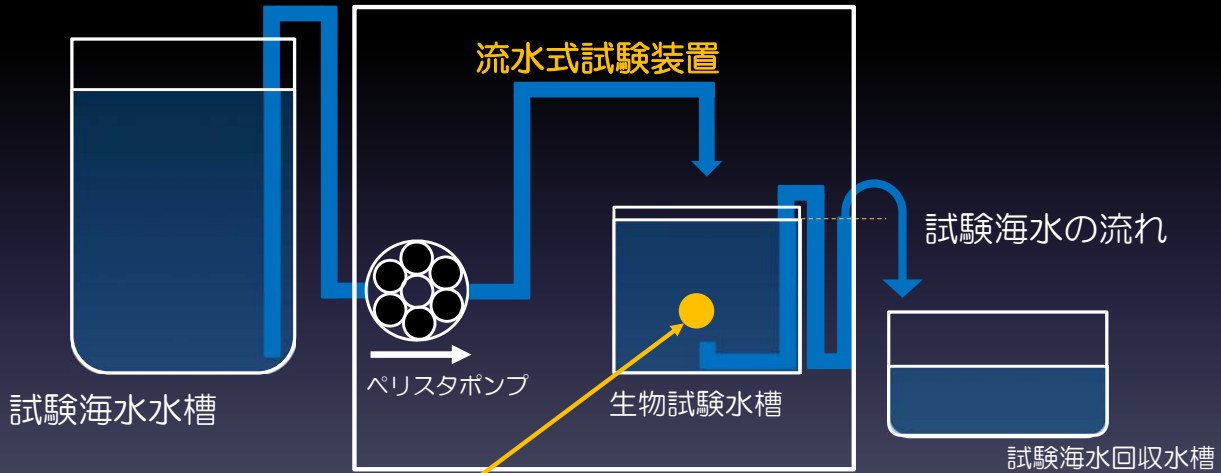
ASTM D3623-78a, 2004; IPPIC, 2013

National Maritime Research Institute



2-2. 国際規格を目指した試験法

インキュベータ



- 供試体（供試生物＋供試試験片）設置
- 試験面への供試生物の適切な配置

National Maritime Research Institute



2-3. 防汚性能評価試験のフロー

試験片養生



- Exchange NSW, below 30 ppb of Cu
 - 20°C, Ca. 10knot×45 days
- 51×50×2.0⁺mm (painted: 50×43mm, PVC panel)

供試生物調製

- イガイ
- 幼貝（～10 mm）
 - 馴致・培養
 - 活性評価
- フジツボ
- キプリス幼生
 - 培養
 - 活性評価

生物試験

流水条件



評価

生物個体数

- 足系形成数
- 有意差検定
- 付着個体数
- 相関係数

National Maritime Research Institute





2-4. ISO 21716シリーズ

- ISO 21716
Ships and Marine Technology – Bioassay Methods for Screening Anti-fouling Paints—

Part 1: General Requirements
Part 2: Barnacles
Part 3: Mussels

- NWIP
Part 4: Algae→検討中

ISO/PRF 21716-1:2020(E)
ISO TC 8/SC 2 2020-09
Secretariat: ANSI
Ships and marine technology – Bioassay methods for screening anti-fouling paints – Part 1:
General requirements

ISO/PRF 21716-2:2020(E)
ISO TC 8/SC 2 2020-09
Secretariat: ANSI
Ships and marine technology — Bioassay methods for screening anti-fouling paints — Part 2:
Barnacles

ISO/PRF 21716-3:2020(E)
ISO TC 8/SC 2 2020-8-7
Secretariat: ANSI
Ships and marine technology — Bioassay methods for screening anti-fouling paints — Part 3:
Mussels

National Maritime Research Institute



1. はじめに
2. 船底防汚塗料の性能評価

3. 水中洗浄に関する国際動向

4. 水中洗浄に関する国際動向
5. 水中洗浄に関する国際動向





3-1. 水中洗浄に関する国際動向

- Review of the 2011 guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species, IMO.
- BIMCO (The Baltic and International Maritime Council) とICS(International Chamber of Shipping) は以下の文書を作成 (2021年1月)
 - Approval procedure for in-water cleaning companies
 - Industry standard on in-water cleaning with capture



MEPC 76/13/2, 2021.
PPR 9/7/3, 2022.
に反映

GLにProcedures to manage materials and seawater effluentの数値が反映

Revised guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species.



<https://www.bimco.org/about-us-and-our-members/publications/industry-standard-on-in-water-cleaning-with-capture>



3-2. BIMCOのIndustry standard

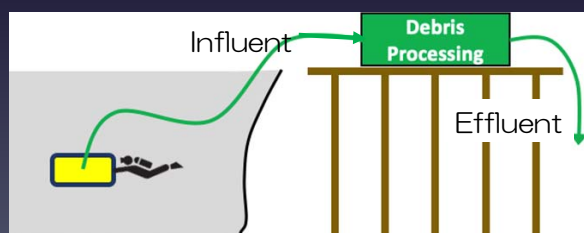
The approval certificate of the cleaning company shows that the following criteria have been tested and fulfilled:

1. 水中洗浄により90%以上のマクロファウリング除去 (個体またはコロニーの目視による)



2. 排水時捕捉物質の分離/処理の閾値

① 流入物除去率：90%以上 (質量比)

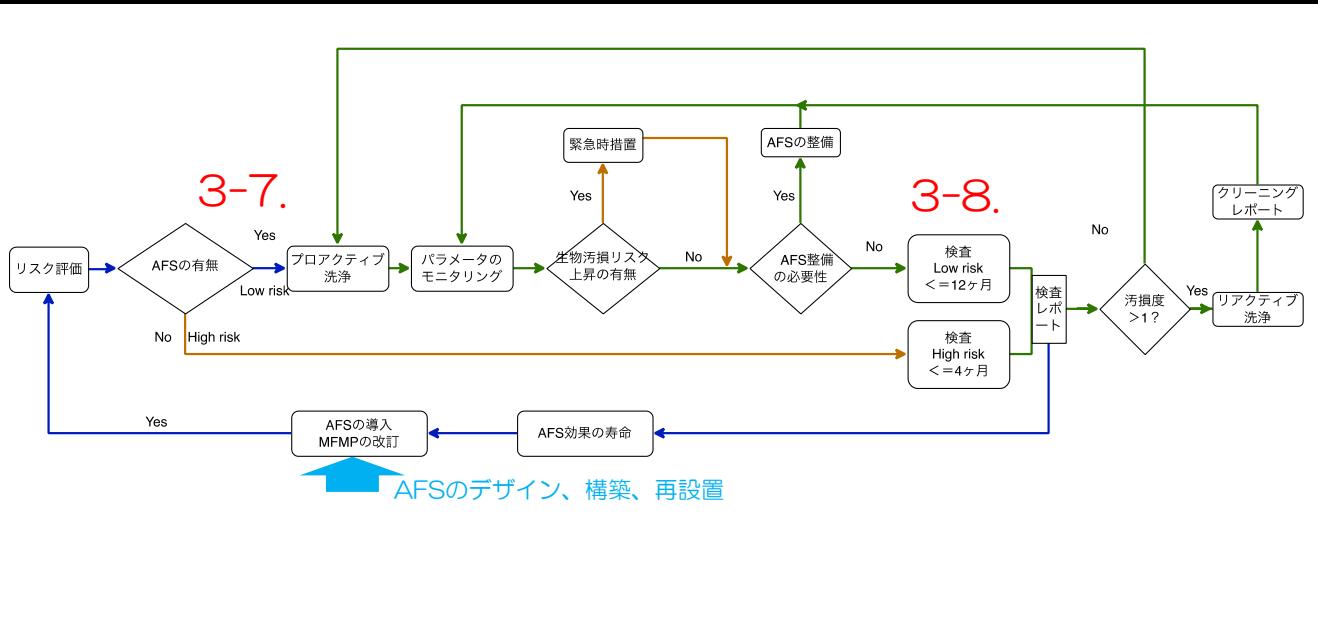


② 排水中の粒状物質の95%が10μm (ESD: 球相当径)

③ 懸濁物質、防汚剤等濃度 < 周囲環境

11.2 Management of materials and seawater effluent

3-3. 改訂船体付着生物管理ガイドライン



続き

1. リスクプロファイルに基づく対象エリアの検査頻度
2. BFRBに基づく検査対象エリアの生物汚損を評価する尺度
3. 実施する洗浄方法 (In-Water Cleanings)



3-4. 水中検査の間隔

リスクプロファイルに基づく対象エリアの推奨される検査頻度

| Risk profile category | 自主点検の推奨最大間隔 | 緊急時措置（Contingency measures）につながる、リスクパラメータの監視後、検査までの推奨間隔（例：船員による検査） |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Low risk (適切なAFSが設置されているエリア) | [12-18ヶ月 その後の検査：前回の検査でAFSの効果が低いと判断された場合、6-12ヶ月間] | [生物汚損の最初の兆候からXXヶ月以内に実施される検査] |
| High risk (適切なAFSまたはAFSがないエリア) | [0-4ヶ月 (対象エリアの船舶固有の評価)] | [生物汚損の最初の兆候から0-4ヶ月以内に実施される検査] |

Table 1, PPR 10-5-1, Annex

National Maritime Research Institute



3-5. 生物汚損のレーティング

検査対象エリアに関する汚損程度を評価するための評価尺度

Table 2, PPR 10-5-1, Annex

| 評価 | 記述内容 | マクロファウリング被覆面積（目視値） | 推奨洗浄方法 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | No fouling. 表面は完全に清浄、表面に目視の生物汚損なし。 | - | - |
| 1 | Light microfouling. 水没部分が部分的に軽度のマイクロファウリング被覆。汚損の下地に金属や塗装面がある。 | - | [Proactive cleaning を推奨：GLに記載された測定可能な捕捉率よりも生物汚損や廃棄物の放出が少ない技術の場合] |
| 2 | Heavy microfouling. 金属や塗装面が見えない。水没部分の一部または全体がマイクロファウリング被覆。 | - | Reactive cleaning with capture を推奨：GLに規定。 |
| 3 | Light macrofouling. 重度のマイクロファウリングと複数のマクロファウリングパッチ。汚損生物が手で簡単に剥離不可。 | 1-15% of surface | |
| 4 | Medium macrofouling. 重度のマイクロファウリングと複数のマクロファウリングパッチが存在。 | 16-40% of surface | |
| 5 | Heavy macrofouling. 大きなパッチまたは没水部がマクロファウリング。 | 41-100% of surface | Reactive cleaning with capture を推奨：GLに規定。 次回自主検査までの期間を[6-12ヶ月]に短縮することが推奨。 [AFSが著しく劣化している場合は、ドライドックでのメンテナンスとAFSの再塗布を推奨。] |

National Maritime Research Institute



Biofouling

Macrofouling

- 没水構造物や船舶上に、目に見える（Visible）動植物が付着し、その後増殖することで生じる生物汚損。
- フジツボ、管性多毛類、二枚貝、藻類の葉・フィラメント、蘚苔類、ホヤ、その他の大型の付着、包埋、移動性生物等、人間の目に見える（Visible to the human eyes）大型で明確な多細胞の個体またはコロニー状の生物。

Microfouling

- 細菌、真菌、微細藻類、原生動物などの微細な生物がスライム層とも呼ばれる生物皮膜（Biofilm）を形成して発生する生物汚損。



3-6. 水中洗浄の種類について

In-water cleaning

プロアクティブ洗浄（Proactive In-water cleaning system）

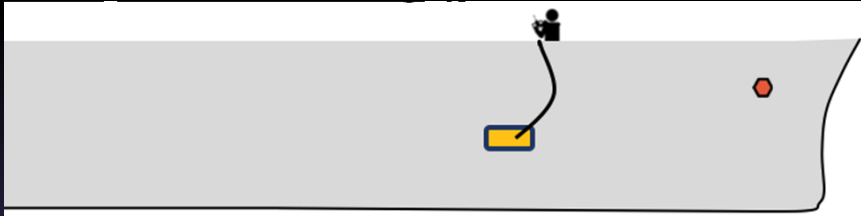
定期的なBiofilmの除去

リアクティブ洗浄（Reactive In-water cleaning system）

Macrofouling除去（洗浄と回収：水中またはドライドック）



プロアクティブ洗浄 (Proactive In-water cleaning system)

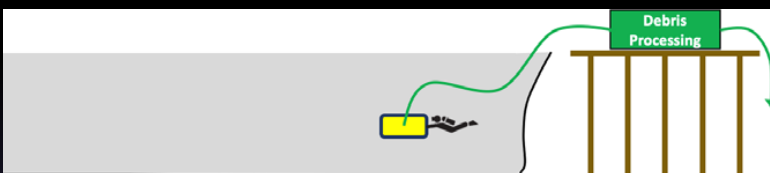


<https://www.jotun.com/ww-en/industries/solutions-and-brands/hull-skating-solutions/overview>

- Heavy microfoulingやmacrofouling stageになる前に除去
- 生物汚損による船底塗料への浸食やダメージの防止
- 潜水士やROVを用いた船体外板の頻繁かつソフトな拭き取り、他の流体力を用いた方法（ソフトブラシ、Water jet、または非接触型のシステム）



リアクティブ水中洗浄 (Reactive In-water cleaning system)

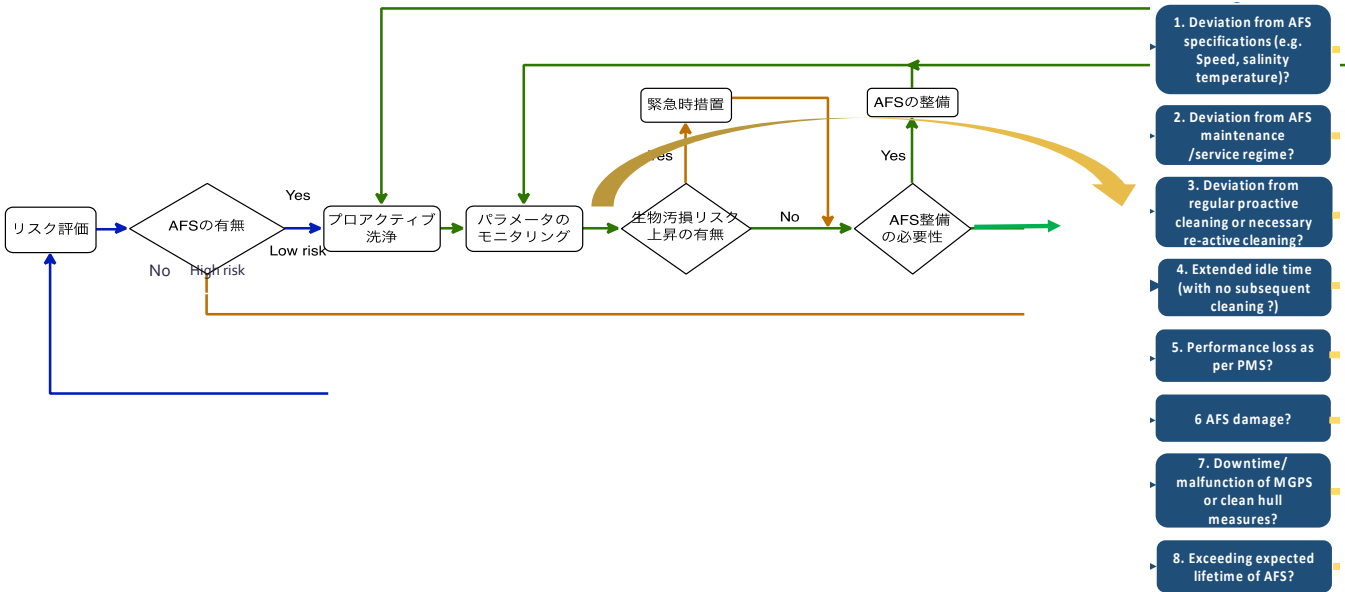


<https://techullclean.com/techullclean-services-technology/>

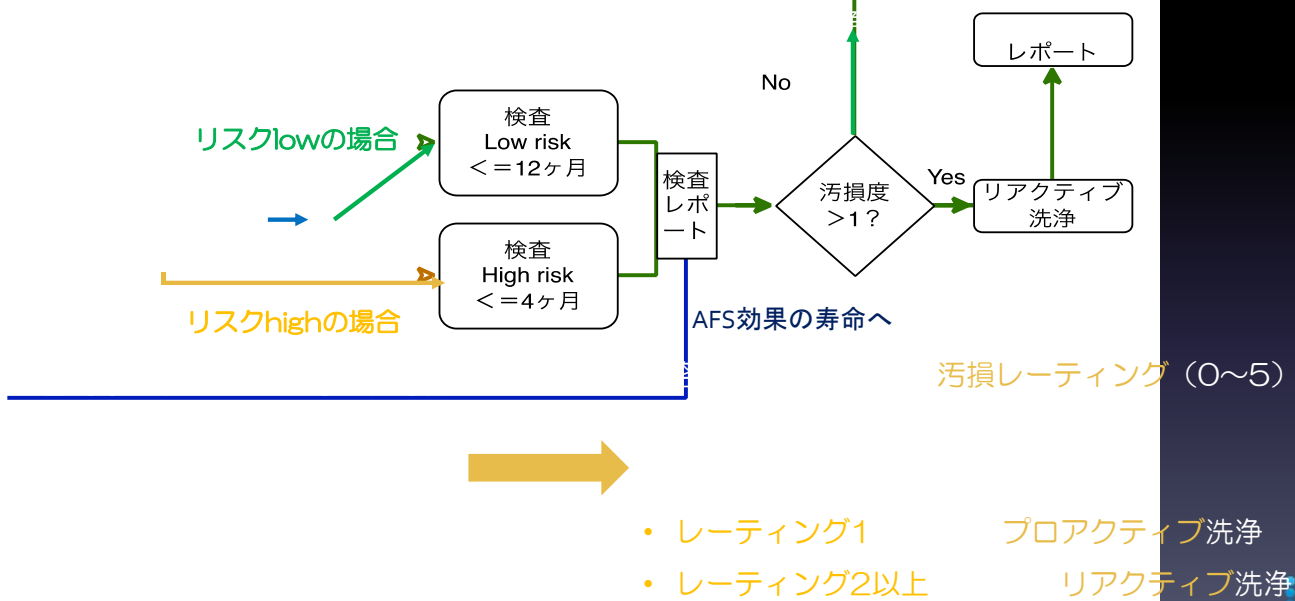


- 物理的な micro- and macrofouling の除去。
- 水中検査と緊急時措置の結果に基づいて実施される洗浄。
- AFC損傷の最小限化、AFCと互換性のある洗浄システム使用。
- 洗浄中は人員の安全を確保。
- Visibleなbiofoulingを除去：汚損度 ≤ 1 を達成 [and no more than 1% coverage of living macrofouling]。
- 水中洗浄時またはドライドック時での洗浄に伴う剥離物（生物、塗料片、MPs等：サイズは検討中）の捕捉。

3-7. リスク評価-AFS整備の必要性



3-8. 検査-汚損度-洗浄方法の選択





- 1. 概要
- 2. 船体防汚規制の経緯と概要
- 3. 水中洗浄に関する規制動向
- 4. 水中洗浄に関するISOの審議**
- 5. まとめ

4. 水中洗浄に関するISOの審議



4-1. 水中洗浄に関するISOの審議

GLの動向、審議状況に合わせた動き

新規提案



CHI（ノルウェー）

NERC（米国）



Clean Hull Initiative

Prof. Mario Tamburri, Univ. Maryland
Center for Environmental Science

National Maritime Research Institute





4-2. ノルウェー提案の背景



Clean Hull Initiative

プロジェクトの経緯

- 2021年にプロジェクトがスタート
- Bellona財団とJotunとの共同研究

Shipping industry Port authorities Coating industry IWC technology and Service providers Science/research institutions Others



<https://bellona.org/projects/clean-hull-initiative>



Proactive cleaningを対象とする基準策定

National Maritime Research Institute



4-3. ノルウェー提案内容 (ISO 6319)

新規ISO提案名称 : ISO 6319 (Ships and marine technology – Marine environment protection – Methods for performance and documentation of proactive hull cleaning)

(船舶及び海洋技術 – 海洋環境保護 – プロアクティブな船体洗浄の実施と文書化の方法)

適用範囲 :

- プロアクティブな船体洗浄方法
- ニッチエリアの洗浄については記述なし



ISO/TC8/SC2/WG13にて審議開始

National Maritime Research Institute



4-4. 米国提案の背景

目的：

- 水中洗浄の審査に必要なデータ（および信頼性のレベル）取得、標準化された科学的根拠に基づく試験方法を提供
- 船体表面の洗浄、剥離物の捕獲・処分の両方に対応したIWCシステムの有効性と安全性に関するデータを作成

適用範囲：

- 水中洗浄のすべての形態（プロアクティブ、リアクティブ洗浄両方）
- システム
 - ▶ 平らな船体表面用のクリーニングユニット
 - ▶ より複雑な形状のニッチエリア用小型携帯ツール等
- 洗浄剥離物の捕獲、処理、廃棄
- 性能基準や規格は範囲外。個々の当局や管轄区域の判断に委ねる。

➡ Prof. Mario Tamburri, Univ. Maryland Center for Environmental Science **ガイドライン完成**



National Maritime Research Institute



続き

新規ISO提案名称：ISO 20679 (Ships and marine technology – Marine environment protection – Guidelines for Testing Ship Biofouling In-Water Cleaning Systems)

提案されている内容

- All forms of In-Water Cleaning (IWC) systems (i.e., both Proactive and Reactive systems) for external ship surfaces.
- The various components or options of multicomponent systems for fouling removal (e.g., cleaning unit for flat hull surfaces and smaller handheld tools for more complex niche areas) or effluent treatment (e.g., physical separation for captured solid material and treatment for dissolved biocides and/or live organisms).

➡ **審議中（また、PPR 10/5 提案文書提出（ICES））**

National Maritime Research Institute



4-5. その他Biofoulingに関する機関



GloFouling
PARTNERSHIPS

生物汚損による有害な水生生物種の移動に対処するプロジェクト



- 気候変動枠組条約
- 生物多様性条約
- 砂漠化対処条約
- 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約 (POPs条約)
- 水銀に関する水俣条約

<https://www.glofouling.imo.org/implementing-partners>
National Maritime Research Institute



続き

Governmental agencies



Academia and research



Industry



Women in maritime associations



UN organizations and International financial Institutions (IFIs)



Regional organizations



International environmental NGOs



<https://www.glofouling.imo.org/strategic-partners>
National Maritime Research Institute



4-6. The Global Industry Alliance (GIA) for marine biosafety



海事産業からなる世界的な産業同盟

<https://www.glofouling.imo.org/gia>

National Maritime Research Institute



5. まとめ

● IMO船体付着生物管理GLに対するアクション：AFS、In-water cleaning

1. 船舶技術研究協会 基準・規格グループ

ISO/TC8/SC2



● ISO 21716 シリーズ

● ISO 6319: Methods for performance and documentation of proactive hull cleaning by Norway

● ISO 20679: Guidelines for Testing Ship Biofouling In-Water Cleaning Systems by USA

2. 船舶技術研究協会 海洋水質・生態系保護基準整備に関する調査研究（海洋水質・生態系保護基準整備プロジェクト） 船体付着生物管理ガイドライン対応WG

- IMO国際共同対応支援基金/船体水中洗浄手法の確立に向けた調査研究

GIA, GloFouling partnerships



BIMCO (2021). *Industry standard on in-water cleaning with capture v1.0*, Jan, 2021

MEPC 76/13/2

In-water cleaning

水中洗浄に関する懸念事項

- 現実的な方法/装置
- 装置要求（フィルターサイズ、回収率）→生物越境移動防止の観点
- 現行（船体付着生物管理GL）：
 - ・ 現実的な洗浄・回収（厳しい要求値）
 - ・ 100%の完全回収ではない
 - ・ フィルターサイズ（10 μ m、ESD）以下の剥離物や生物
 - ・ 剥離物：重金属、生物、塗料片、MPs
 - ・ 特に、剥離した生物のフィルターパスする、幼生、卵などの環境影響は？
 - ・ 化学物質の環境影響？
 - ・ 越境移動生物の完全防除となれば、バラスト水処理装置（活性物質）の例
 - ・ 装置の煩雑/洗浄場所制限？



ご清聴ありがとうございました。

1.はじめに

【背景】

- 海洋付着生物の越境移動・定着，船舶の効率的な航行の維持
- 生物付着管理ガイドライン→防汚技術の適切な導入を担保

【目的】

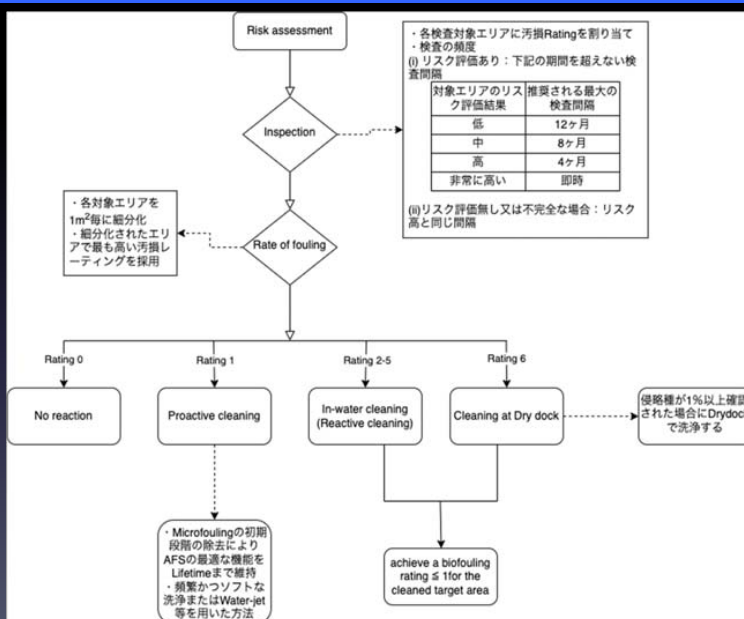
- 船底防汚塗料性能評価法（国際的に統一した試験法の開発）の確立
- 防汚塗料性能評価手法を拡張 a,b)

a) Kojima et al., *PLoS ONE*, 11-12, (2016).
b) Kojima et al., *Coatings*, 9-2, (2019).

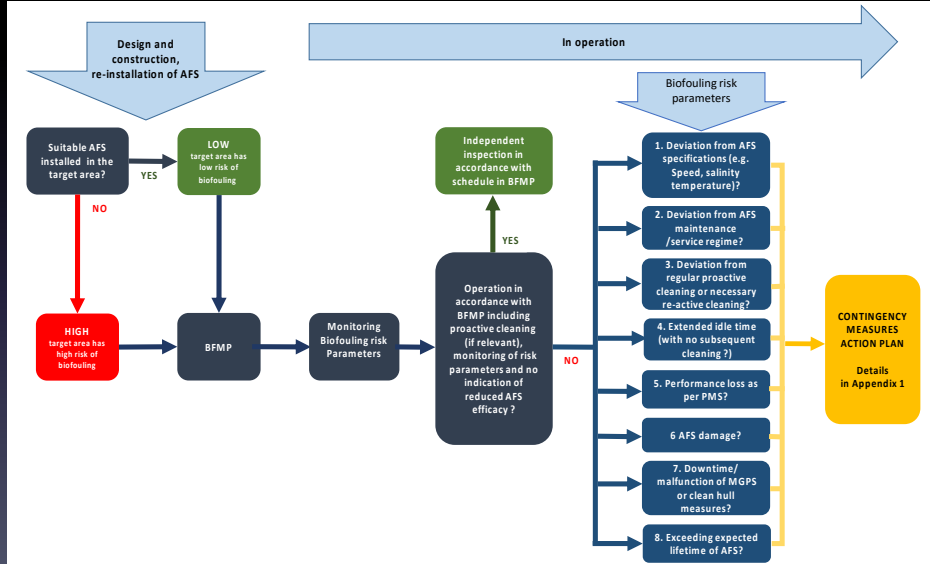
【方法】

- 足系形成数 (*Mytilus galloprovincialis*)
- 付着個体数 (*Amphibalanus amphitrite*)

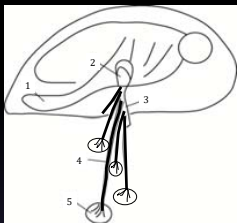
防汚塗料の性能評価法の妥当性を評価



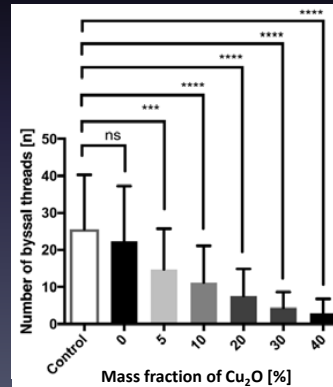
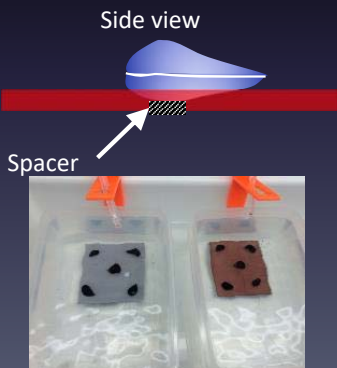
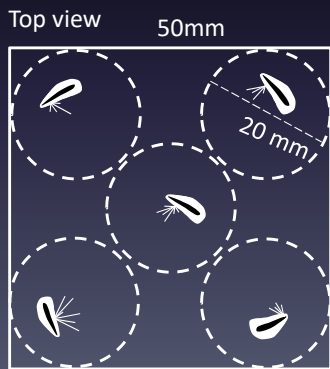
Flow chart visualizing the biofouling management risk profile and monitoring parameters



3. イガイを用いた生物試験方法



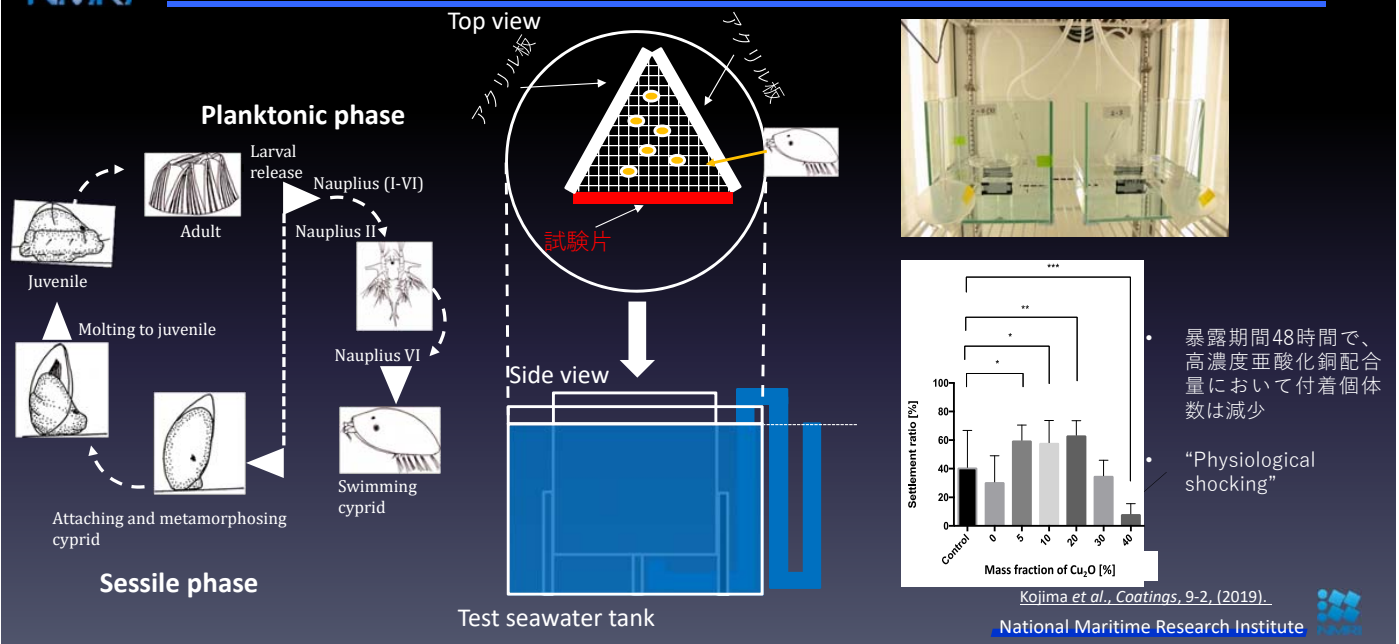
- 1: foot
- 2: root (in byssus ground)
- 3: stem
- 4: byssus ground
- 5: adhesive disk (or plaque)



- 暴露期間24時間でCu₂O配合量の増加に伴い足糸形成数は減少
- 高濃度実験区
- 顕著な有意差
- EC₅₀: > 20wt%

Kojima et al., PLoS ONE, 11-12, (2016).

4. フジツボを用いた生物試験方法



- **[Proactive cleaning** is used to maintain a clean hull by preventing or minimizing attachment of biofouling by in-water cleaning at regular frequent intervals and includes hull grooming.]
- **Reactive cleaning** is a corrective action during which biofouling is removed from a ship's hull and niche areas either in-water with capture or in drydock.

- Proactive cleaning includes hull grooming and may be used in order to prevent or minimize the attachment and growth of biofouling.
- For the cleaning to be proactive, any biofouling must be removed before it reaches stage of heavy microfouling and the macrofouling stage, and before removing attachment of biofouling may result in damage to or erosion of the paint or coating on the hull.
- Proactive cleaning comprises frequent and gentle wiping of the hull or using other hydrodynamic forces, using divers or remotely operated vehicles (ROVs). Methods include using soft brushes, water jets or contactless systems.
- Proactive cleaning should remove biofouling before it causes a significant reduction in hull performance. A commonly used industry benchmark of “significant reduction” is 1.5 % reduction in over average hull performance according to ISO 19030-2.



Procedures for proactive cleaning

- Proactive cleaning may include gentle wiping or use of hydrodynamic forces to clean the hull for slime and avoid development into heavy microfouling and early stages of macrofouling. Such measures are not an alternative to reactive cleaning but may be a supplement to allow longer intervals between reactive cleaning in relevant submerged hull and niche areas.
- Proactive cleaning without capture should only be used if:
 - a. [the proactive cleaning process can inspect and document that the removal of biofouling is not conducted on biofouling beyond rating 1 in line with Table 2;]
 - b. [it is scientifically established and generally accepted that the technology releases less biofouling and waste materials than the measurable capture rates listed in paragraph 10.16;]
 - c. the proactive cleaning technology and AFC is compatible to reduce the risk of damage to the AFC and the potential release of harmful waste substances to the environment, as specified in paragraph 6.4.2;
 - d. the cleaning operation is safe for personnel involved in the activity; and
 - e. [the cleaning operation is performed in an area accepted by the relevant authority for this activity.]
- Operators undertaking proactive cleaning should be aware of any local regulations or requirements.
- Taking note of the operational situation, proactive cleaning, when used, should be carried out at regular intervals of sufficient frequency to avoid development into heavy microfouling. The proactive cleaning should avoid transfer of invasive aquatic species.
- Procedures for proactive cleaning and frequency should be described in the BFMP. All proactive cleaning, including determination of biofouling level prior to the cleaning, should be entered in the BFRB. Digital reporting tools may be applied for documentation and the activities of proactive cleaning and should be recorded in the BFRB.



Procedures for reactive cleaning

- Reactive cleaning systems physically remove micro- and macrofouling from the hull and niche areas. There are various reactive cleaning methods available and more under development as presented in Appendix 6.
- Reactive cleaning should be conducted based on the inspection results and contingency actions as outlined in Table 2.
- The reactive cleaning should:
 1. use a reactive cleaning system that is compatible with the AFC in order to minimize damage of the AFC;
 2. be safe for personnel involved in the activity;
 3. be conducted with the aim to remove any visible biofouling to achieve a biofouling rating ≤ 1 [and no more than 1% coverage of living macrofouling] for the cleaned target area in line with Table 2;
 4. capture biofouling and waste substances in line with paragraph 10.16 when reactive cleaning is performed in-water;
 5. collect biofouling and waste substances when reactive cleaning is performed in dry dock;



10.13. The reactive cleaning should:

1. .1 use a reactive cleaning system that is compatible with the AFC in order to minimize damage of the AFC;
2. .2 be safe for personnel involved in the activity;
3. .3 be conducted with the aim to remove any visible biofouling to achieve a biofouling rating ≤ 1 [and no more than 1% coverage of living macrofouling] for the cleaned target area in line with table 2;
4. .4 capture biofouling and waste substances in line with paragraph 10.16 when reactive cleaning is performed in-water; and
5. .5 collect biofouling and waste substances when reactive cleaning is performed in dry dock.



10.14 The reactive cleaning should:

- use a reactive cleaning system that is compatible with the AFC in order to minimize damage of the AFC;
- be safe for personnel involved in the activity;
- be conducted with the aim to remove any visible biofouling to achieve a biofouling rating ≤ 1 [and no more than 1% coverage of living macrofouling] for the cleaned target area in line with Table 2;
- capture biofouling and waste substances in line with paragraph 10.16 when reactive cleaning is performed in-water;
- collect biofouling and waste substances when reactive cleaning is performed in dry dock.



10. 16

1. [Alternative 1: When in-water reactive cleaning is conducted, every effort should be made to capture any debris which is dislodged from the ship during the operation. To optimize capture rates, the cleaning and capture technology should be designed for the area to clean (i.e. flat or curved surfaces). Capture of biofouling and waste substances released from AFC or relevant technology during reactive cleaning operations should aim to meet the following measurable capture rates:
2. at the cleaning unit, result in no statistically significant increase in the aquatic environment of total suspended solids, concentrations of total and dissolved biocides, and microplastic from AFS, in the location where the cleaning takes place during the same time period;
3. the cleaning operation should collect dislodged debris using a minimum filtration of 10 μm ; and
4. at the point of effluent discharge, result in no statistically significant increase in the aquatic environment of total suspended solids, concentrations of total and dissolved biocides, microplastic from AFS, and waste particulate material including organisms in size ≥ 10 μm (in equivalent spherical diameter).]



- [Alternative 2: When in-water reactive cleaning is conducted, every effort should be made to capture any debris which is dislodged from the ship during the operation. To optimize capture rates, the cleaning and capture technology should be designed for the area to clean (i.e. flat or curved surfaces). Capture of biofouling and waste substances released from AFC or relevant technology during reactive cleaning operations should [aim to] meet the following measurable capture rates:
 1. Cleaning and capture methods should not lead to significant increase of concentrations of total suspended solids in the surrounding ambient water in the location where the cleaning takes place during the same time period;
 2. cleaning and capture methods should not lead to significant increase of concentrations of dissolved microplastic or biocides from AFS in the surrounding ambient water in the location where the cleaning takes place during the same time period;
 3. the cleaning operation should collect at least [99%] [97%] [90%] (by mass) of the biofouling and waste substances before any discharge to sea;
 4. the cleaning operation should collect at least [99%] [97%] [90%] of waste particulate material, including organisms in size $\geq 10 \mu\text{m}$ (in equivalent spherical diameter) of the biofouling and waste substances before any discharge to sea; and
 5. [the cleaning systems should not release any visual objects to sea or introduce discoloration of the surrounding water.]



Recommended procedure defining target area for the inspection

An optimized inspection should be as thorough as practicable.

The main principle is to assign a fouling rating for a section based on the worst fouling identified when inspecting the specific section.

Sub-sectioning and additional inspection in the new sub-sections can be performed to get an extended inspection result.

•A recommended procedure for hull areas:

•For hull areas (excluding niche areas); divide into 9 equally sized hull sections (port vertical side, starboard vertical side and flat bottom, each divided into front, mid and aft). For each hull section, inspect $n \times 1 \text{ m}$ wide belt from waterline to bilge keel (on verticals) or from bilge keel to bilge keel (on flats), and report the lowest, highest and most frequent fouling rating (based on Table 2) among every 1 m^2 identified along the belts. The length of the inspection belt (n) depends on the size of the section (e.g. 1 per $1,000 \text{ m}^2$, but no less than 1). Location of belt should be determined as a part of preparing the BFMP and should ideally include identifiable hull feature (e.g. draft marks).

•A recommended procedure for niche areas:

•For each niche area, inspect full area and report the lowest, highest and most frequent fouling rating (based on Table 2) across the 1 m^2 inspected.

When an inspection result does not trigger a cleaning due to low fouling rating, the next scheduled inspection should ensure that the target inspection areas are extended, meaning more areas should be subject to inspection.

•A recommended procedure for extended inspection of hull areas:

•For a more extended inspection, hull sections can be further divided into 2, 4, 8 or 16 equally sized sub-sections as needed. For each sub-section, inspect a 1 m wide belt across the sub-section and report the lowest, highest and most frequent fouling rating based from every inspected 1 m^2 along that belt.



個別講演3：我が国提案による船陸間通信に関する ISO
規格開発への取組みについて
～ISO23807 規格のご紹介～

株式会社 MTI 船舶物流技術グループ
船舶 IoT 物流チーム長
柴田 隼吾 様

我が国提案による 船陸間データ共有に関するISO規格開発への 取組みについて

～ISO23807規格のご紹介～

2023年3月8日(水)

株式会社MTI
船舶物流技術グループ
柴田 隼吾

目次

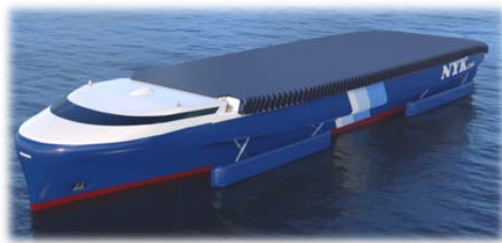
1. はじめに
2. 海運における船陸通信のニーズと課題
3. ISO23807規格について
4. まとめ



会社紹介

船舶・物流における安全や省エネ技術の研究開発

- 会社名：株式会社MTI (Monohakobi Technology Institute)
- 代表取締役：石塚 一夫
- 設立：2004年(平成16年) 4月1日
- 従業員数：64名 (2022年4月1日現在)
- 資本金：9,900万円
- 株主：日本郵船株式会社
- 本社：〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-3-2 郵船ビル
- URL：http://www.monohakobi.com



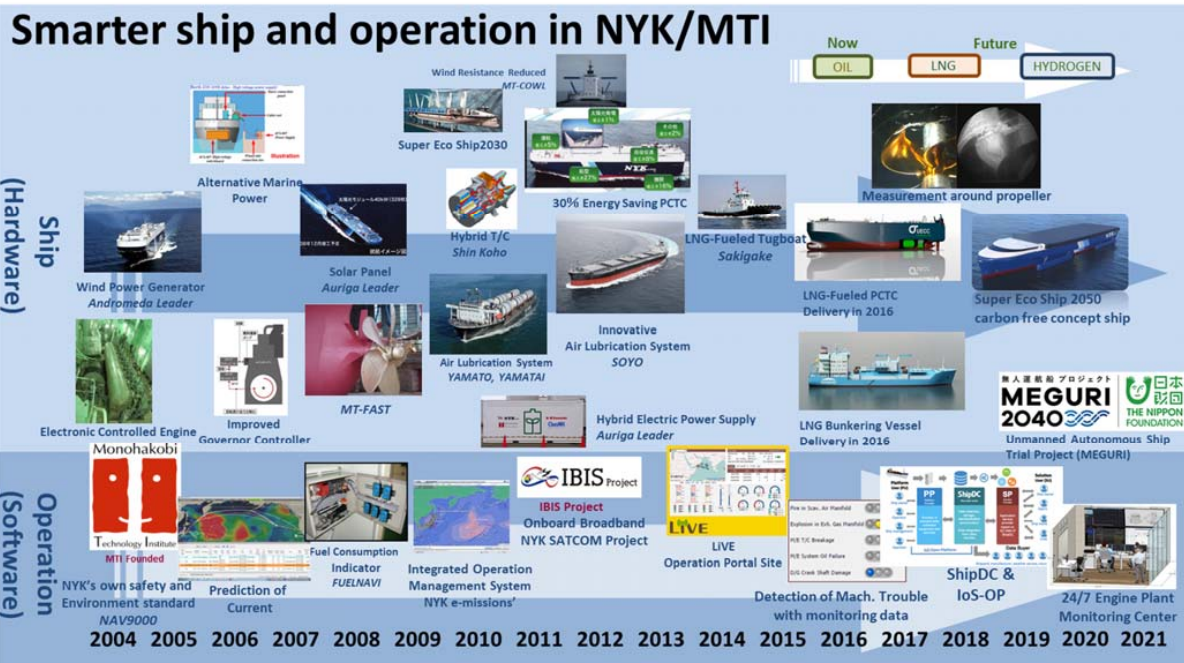
シンガポール支店

- 1 Harbour front Place #14-01, Harbourfront Tower One Singapore 098633

© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

2

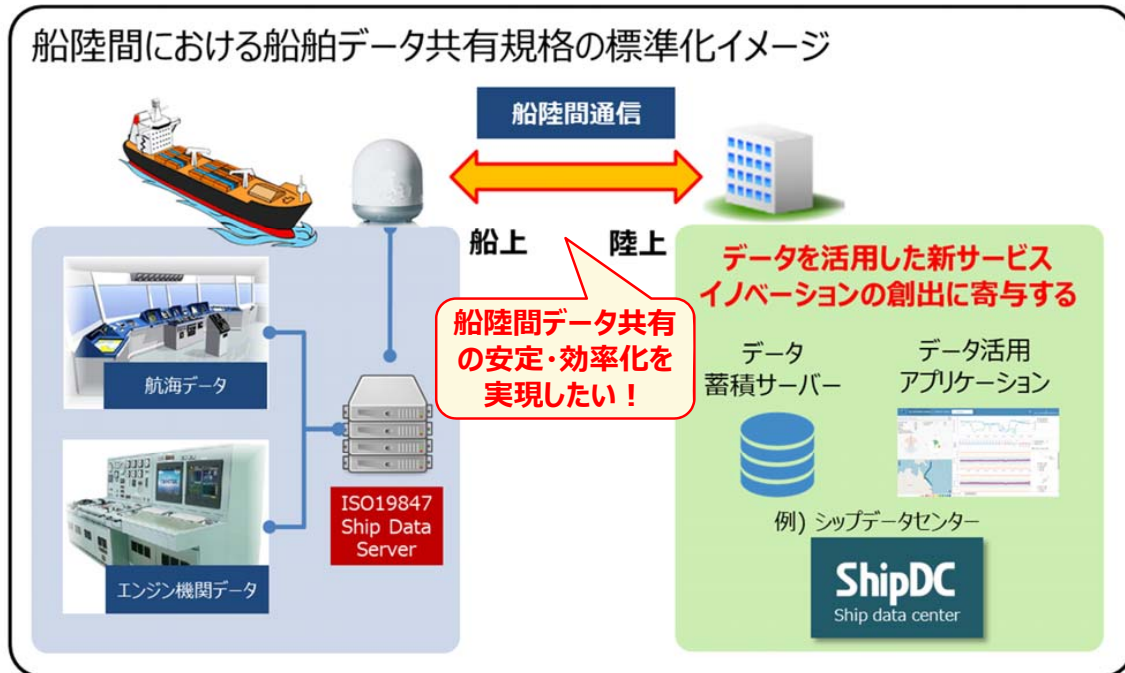
MTIの研究開発分野



© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

3

本日はご紹介する内容



© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

4

目次

1. はじめに
- 2. 海運における船陸通信のニーズと課題**
- 3. ISO23807規格について**
4. まとめ

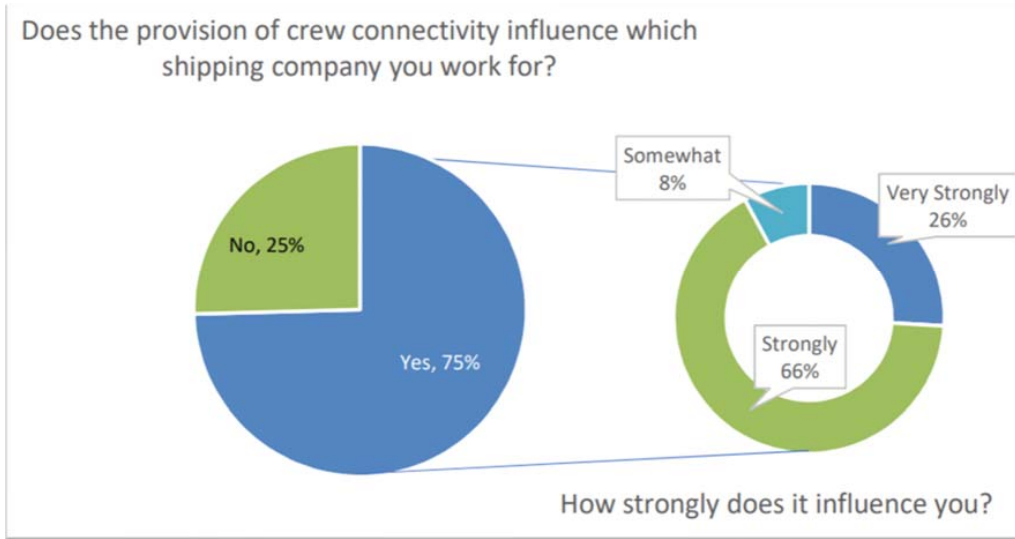


© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

5

船陸通信の現状①

乗組員の通信利用ニーズ



レポート本文より抜粋：

“海上労働条約(MLC,2006)は、「船舶運航会社が合理的なコストで乗組員に合理的な通信手段を提供することを推奨している」と解釈されていることから、この目的を達成することは明らかに困難であるように思われ、船会社にとって引き続き困難な課題であることは明らかである。”

出所) Crew Connectivity 2018 Survey Report , futureautics Ltd. , 2018

<https://www.futureautics.com/product/2018-crew-connectivity-survey-report/>

船陸通信の現状②

低軌道衛星通信の利用もすすむ

ご参考

日本郵船 企業情報 事業案内 IR情報 ESG経営 採用情報 NYKグループ 英語

船陸通信速度の向上へ Starlinkの船上トライアルを実施

2022年12月26日

当社は12月、Space Exploration Technologies Corp. (スペースX社)が運営する衛星通信サービス、Starlink (スターリンク)のトライアル利用を、当社グループ会社のエヌワイケイ・シップマネジメント社 (NYK Shipmanagement Pte Ltd、本社:シンガポール) 管理船で実施しました。

現在、船陸間の通信は高軌道の衛星を利用は高額な大容量通信を使用する必要があり、高速で低額な大容量通信が可能となります。

設置したStarlinkアンテナキット

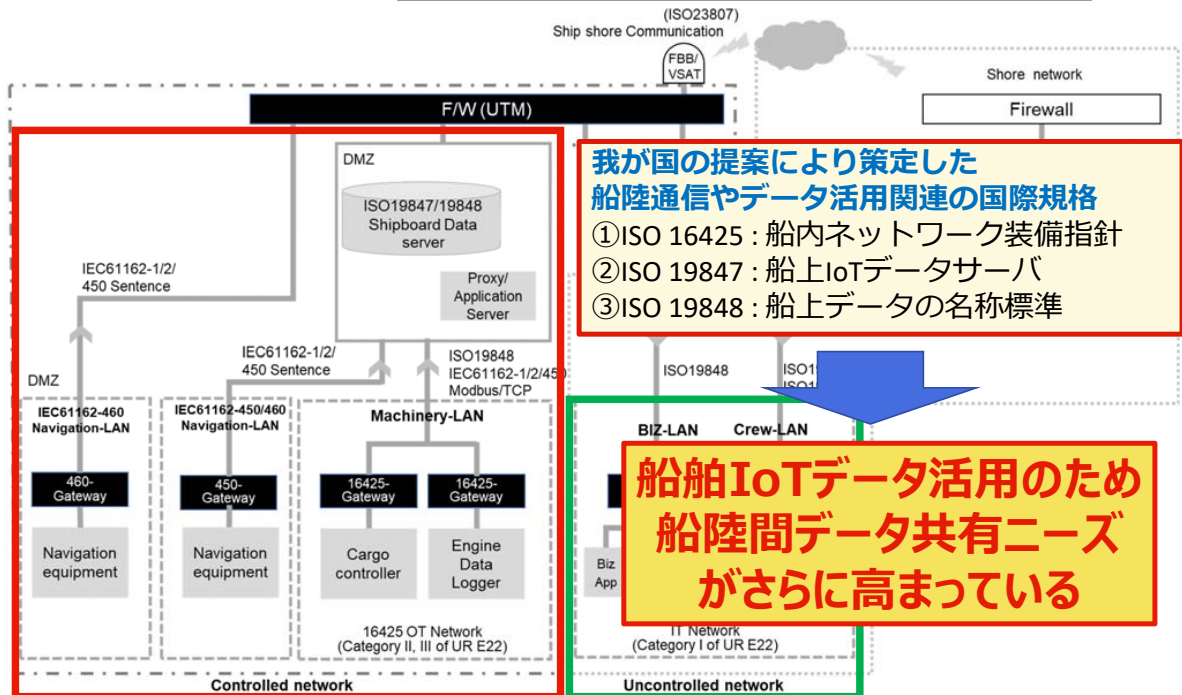
アンテナ設置の様子

出所) 日本郵船プレスリリース 2022年12月26日

https://www.nyk.com/news/2022/1204369_1782.html

船陸通信の現状③

船舶IoTデータ活用ニーズの増加



我が国の提案により策定した
船陸通信やデータ活用関連の国際規格

- ①ISO 16425 : 船内ネットワーク装備指針
- ②ISO 19847 : 船上IoTデータサーバ
- ③ISO 19848 : 船上データの名称標準

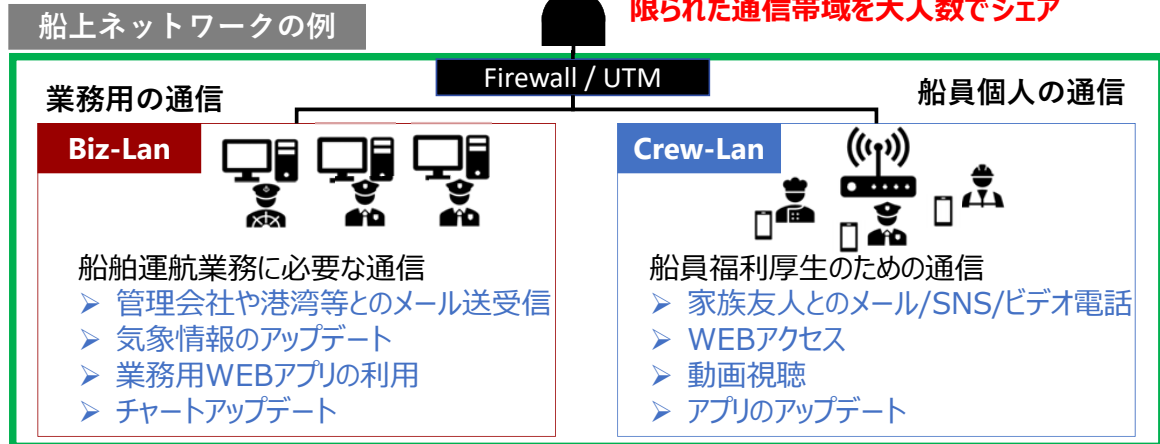
船舶IoTデータ活用のため
船陸間データ共有ニーズ
がさらに高まっている

出所) ISO/DIS 16425, 23807 規格文書より

船陸通信の課題



限られた通信帯域を大人数でシェア



船陸間データ共有における課題

- 低速な船陸間衛星通信においては、**大容量のファイルが送れないことがある。**
- 衛星回線の不安定さにより、再送が繰り返され、**他の業務メールの送受信が滞る。**
- プロバイダーやPC交換に伴う設定変更による、突然の**ファイル未達トラブル。**
- Eメール添付による重要なファイルの**セキュリティの課題** など

目次

1. はじめに
2. 海運における船陸通信のニーズと課題
- 3. ISO23807規格について**
4. まとめ

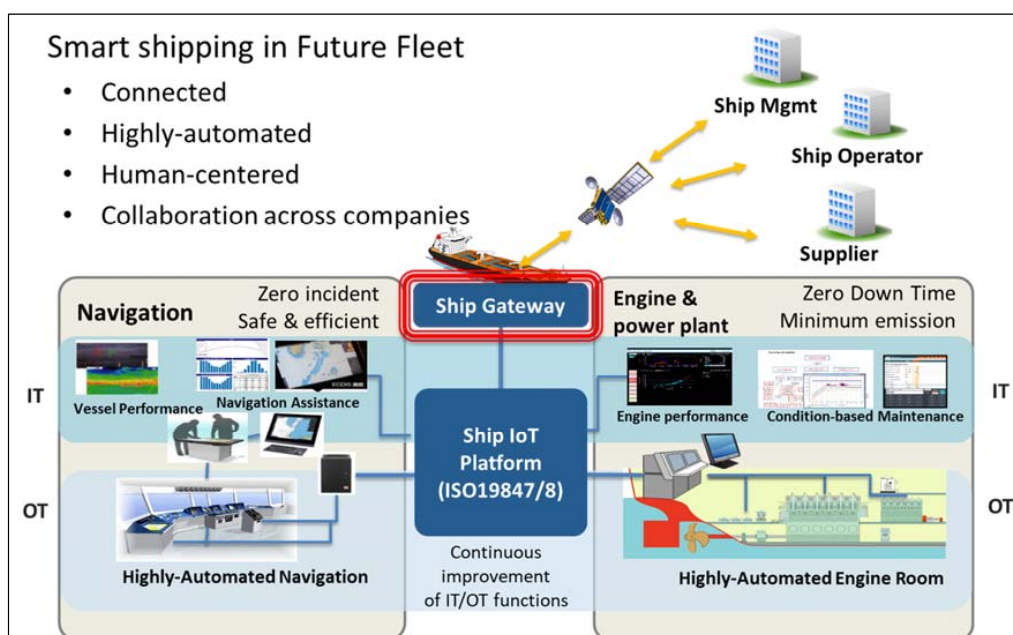


© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

10

規格の目的

船舶高度化により、さらに増加する船陸通信ニーズへの対応



出所) ISO/TC8/WG10 Ship-shore data communication 1st panel 資料 (2019.11)

© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

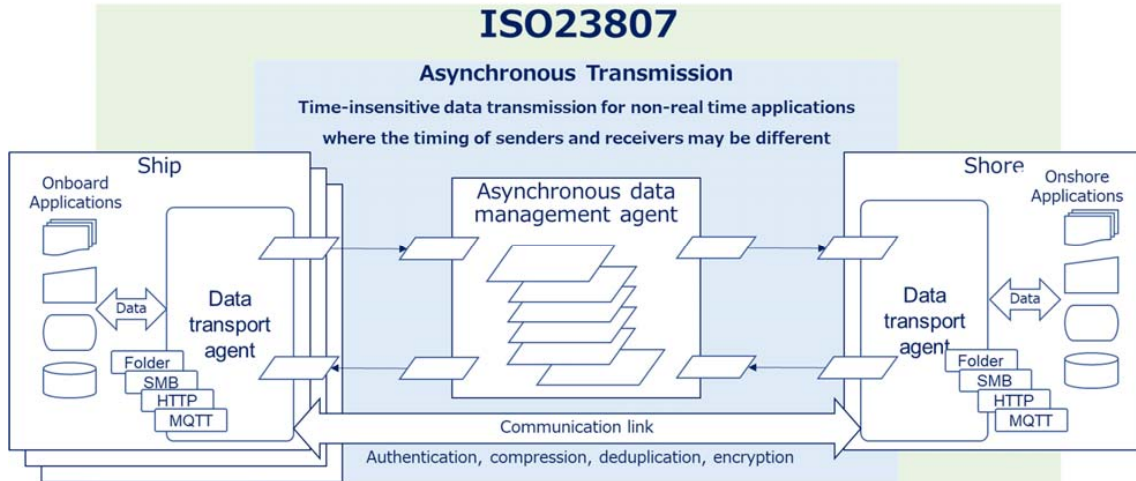
11

規格の概要

船陸間のデータ通信を安定化・効率化するための機能要件規格

「スマートナビゲーションシステム研究会4」における議論に基づき、
国際規格化内容を策定し、日本船舶技術研究協会殿のご支援により規格化を実施

“General requirements for the asynchronous time-insensitive ship-shore data transmission”



© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

出所) ISO 23807規格文書より

12

特徴とメリット

これまでの船陸間データ共有に関する課題を解決することができる

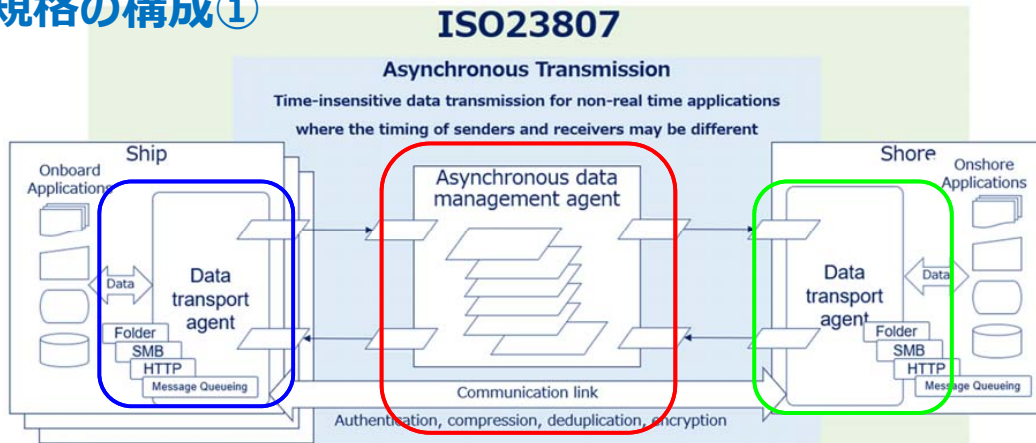
- 現在はEメール添付で行われているような非同期※1の船陸データ共有を主な対象に、**より安定・効率的かつセキュアに、大容量データでも送受信**することができるようになる。
- 船上で収集した各種データ(ISO19847準拠IoTデータなど)を、**陸上と非同期に共有可能
- 船舶と船会社・管理会社、機器サプライヤ、造船所、船級など、**n対nで、必要な相手に必要なデータのみ確実に共有可能**
➡ 船舶運航業務の効率化、遠隔監視などに活用可能
- 造船所や機器サプライヤが船上アプリを開発する際に、船陸データ共有機能についての開発コストが軽減され、**開発効率化により船舶データ活用を促進**

※1 “非同期”の定義: データ送信者(陸/船)は、「船陸通信の接続状態」や「送信先の受信準備状況」に関わらず、データ送信リクエストを実行し完結させ、次の作業プロセスに移ることができる。

© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

13

規格の構成①



- 5章： 船陸間の非同期データ伝送の一般要求
 - ・暗号化、データ圧縮、重複送信防止、リカバリー等について
- 6章： 船側のデータ伝送エージェントの機能（青枠）
 - 船上アプリとのデータ入出力方法等について
- 7章： 陸側のデータ伝送エージェントの機能（緑枠）
 - 陸上アプリとのデータ入出力方法等について
- 8章： 非同期データ管理エージェントの機能要求事項（赤枠）
 - ・回線速度や容量、優先度、レジューム管理等
- 9章： 非同期データ伝送のセキュリティについて

© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

14

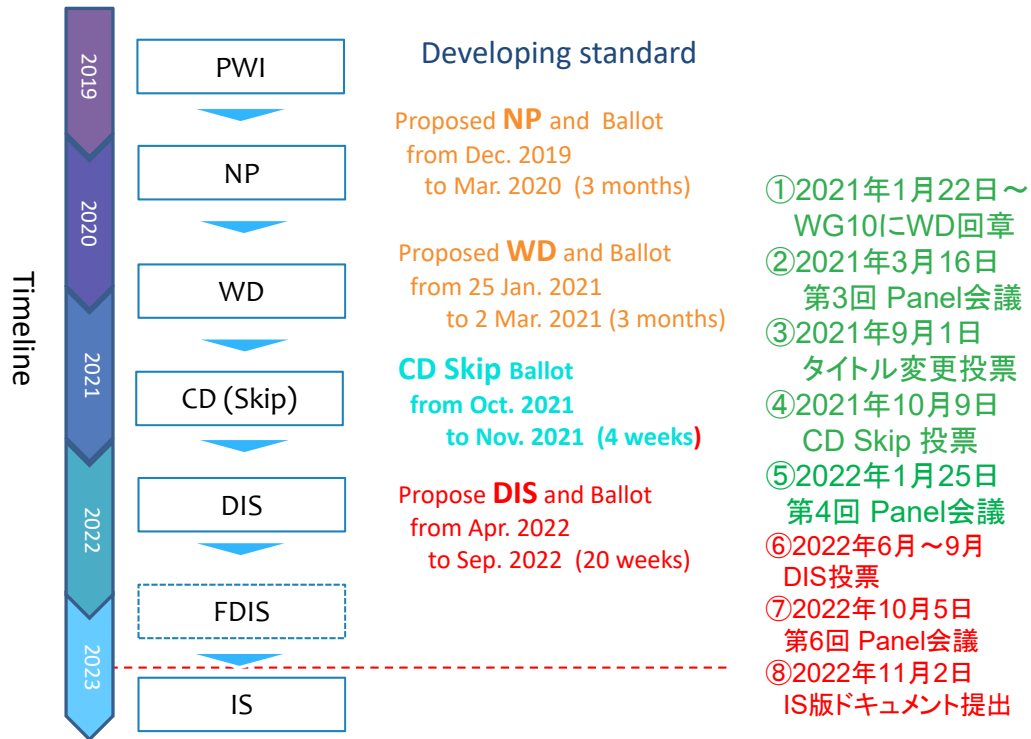
規格の構成②

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | Scope | |
| 2 | Normative references | |
| 3 | Terms and definitions | |
| 4 | Abbreviated terms | |
| 5 | General requirements | |
| 5.1 | General | |
| 5.2 | Encryption | |
| 5.3 | Compression | |
| 5.4 | Deduplication | |
| 5.5 | Distribution | |
| 5.6 | Recovery | |
| 6 | Data transport agent — vessel side interface | |
| 6.1 | General | |
| 6.2 | Transportation folders | |
| 6.3 | File move and sync | |
| 6.3.1 | Moving files | |
| 6.3.2 | Synchronizing folders | |
| 6.4 | Server message block | |
| 6.5 | Asynchronous message service | |
| 6.6 | API | |
| 7 | Data transport agent — shore side interface | |
| 8 | Requirements for asynchronous data management agent | |
| 8.1 | General | |
| 8.2 | Size restrictions | |
| 8.3 | Prioritization of data | |
| 8.4 | Carrier status | |
| 8.5 | On-demand data request | |
| 8.6 | Delayed transmission | |
| 8.7 | Resume on interrupt | |
| 8.8 | Monitoring | |
| 9 | Requirements for security of data transmission | |
| 9.1 | General | |
| 9.2 | Transport security | |
| 9.3 | Data security | |
| | Annex A (informative) Correlation chart | |
| | Annex B (informative) Functions of asynchronous data management agent | |
| | Annex C (informative) HTTP file input and output protocol used on the data transport agent | |
| | Bibliography | |

© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

15

規格化までの流れ



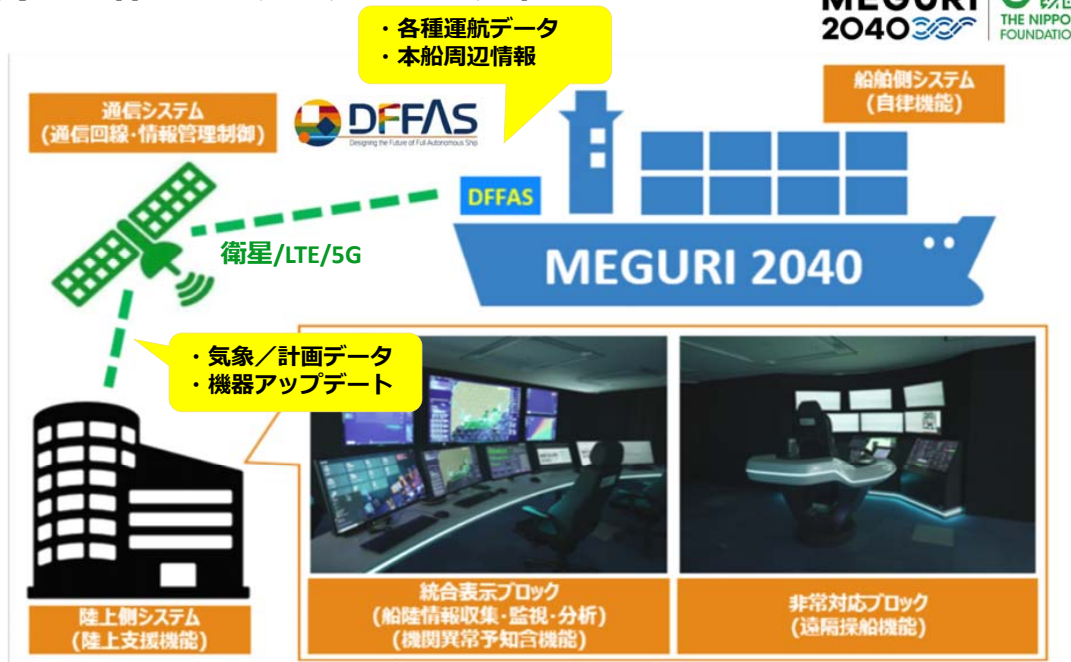
© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

16

さらなる活用に向けて

自律運航船における活用も

高度自律化された船舶と船陸通信



© 2023. MTI Co., Ltd. All rights reserved.

17

目次

1. はじめに
2. 海運における船陸通信のニーズと課題
3. ISO23807規格について
- 4. まとめ**



船陸間データ共有に関する国際規格 ISO23807の取り組み

1) 海運における船陸通信の現状

- ・船員福利厚生、船舶IoTデータ活用など**船陸通信ニーズが高まる**
- ・LEO **低軌道衛星通信の利用**が進む
- ・一方で、船陸データ共有にはまだまだ**課題が多い**

2) ISO23807規格

- ・船陸間の**非同期データ共有の機能要件**を規定
- ・**2023年3月**にISO規格として公開 (予定)
- ・船陸間データ共有をより**安定・効率・セキュア**に実現
- ・**運航業務の効率化、船上機器の遠隔保守**などにも活用可能
- ・さらには、**自律運航船における船陸データ共有**にも活用を目指す

**→船舶データ活用／船陸データ通信に関する標準化の推進により
海事業界全体のデジタル化・競争力強化に貢献していきたい。**

ご清聴ありがとうございました。



発 行 2023 年 3 月
発行所 一般財団法人 日本船舶技術研究協会
〒107-0052
東京都港区赤坂 2-10-9
ラウンドクロス赤坂
電 話 03-5575-6425(総務部)
F A X 03-5114-8940
ホームページ <http://www.jstra.jp/>

本書の無断転載・複写・複製を禁じます。

